



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Tanindrazana - Fahafahana - Fandrosoana

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE



Document de travail n° 43

Modélisation et typologie des élevages laitiers dans le Vakinankaratra, Madagascar

Gaëlle DUBA, Eric PENOT

2009 - 2010



Introduction

La région des Hautes Terres située en zone montagneuse est constituée de collines et de bas-fonds irrigués qui permettent la culture du riz qui reste le plus souvent prioritaire. L'accroissement démographique et la saturation des terres irriguées, impliquent la mise en culture des *tanety*s, le développement des cultures pluviales ainsi que la diversification dans l'élevage. D'autre part, le développement de la filière laitière depuis les années 1970 et la tentative de diffusion des techniques de semis direct sous couverture végétale (SCV) laisse apparaître une gestion délicate de l'intégration agriculture-élevage. Dans un contexte d'utilisation de l'approche « exploitation » par le principal projet de développement local (BVPI-SEHP) et la nécessité de comprendre des systèmes de production diversifiés, le CIRAD, à travers le projet CORUS a proposé un stage sur la modélisation des exploitations agricoles laitières et l'identification d'une typologie des élevages laitiers dans le Vakinankaratra.

Aujourd'hui sur les Hautes Terres, les systèmes SCV ne sont pas diffusés. La valorisation quasi-totale des résidus et de la biomasse végétale est orientée vers l'alimentation des vaches laitières, dont la production joue un rôle essentiel au soutien économique des exploitations agricoles de la région. La récente crise politique et économique de 2009 a eu des répercussions importantes sur la filière lait. La fermeture de l'usine principale collectrice de lait (TIKO, 50% du marché) ainsi que la désorganisation de la collecte a entraîné la chute du prix du lait, mettant en danger les investissements effectués par les exploitants dans la production laitière. En 2010, la situation s'est stabilisée, les prix sont globalement revenus au niveau antérieur à la crise. La filière poursuit son effort de restructuration avec la création de nouveaux débouchés (transformation) et l'apparition de petits collecteurs privés. En parallèle, les ONG, coopératives et autres structures d'appui sont très dynamiques dans la reconstruction de la filière.

Cette étude est basée sur des données d'enquêtes débutées en 2007 et mises à jour au cours de ce stage pour l'année 2010. L'adaptation des éleveurs laitiers à la crise de 2009 est plus particulièrement analysée, ainsi que les stratégies développées afin de maintenir l'économie de l'exploitation et les conséquences qui en découlent.

L'objectif de l'étude est la compréhension globale du fonctionnement des pratiques des exploitants laitiers et de leurs stratégies, dans l'optique de proposer des solutions techniques adaptées pour maintenir ou augmenter durablement leurs revenus.

L'analyse est faite sur 3 zones qui représentent la diversité du triangle laitier, principale région productrice de lait du pays. A l'intérieur de ces zones sont identifiés des types d'exploitations basés sur les différentes stratégies d'alimentation du cheptel laitier qui reflètent les degrés d'intensification et de diversification des exploitations rencontrées. Des enquêtes économiques complémentaires sont réalisées et les informations sont intégrées dans un modèle du logiciel de modélisation économique Olympe (INRA/CIRAD/IAMM). A l'aide de ce logiciel, sont élaborés des scénarios prospectifs, rendant compte de l'efficacité et des risques des choix techniques qui peuvent être adoptés par les exploitants ainsi que l'analyse d'une situation avant et après crise (depuis 2008).

1. Cadre de l'étude

1.1 Contexte économique et situation politique du pays

L'importance de l'agriculture pour le pays

L'île de Madagascar est classée parmi les pays les plus pauvres du monde avec un ratio de pauvreté de 66,4% en 2007 (INSTAT). L'agriculture représente un fort enjeu économique, constituant plus de 35% du PIB, et concernant directement 75% de la population en 2006. La filière laitière dans le Vakinankaratra totalisait 882 840 vaches laitières en 2005, assurant une production nationale de 50 millions de litres de lait par an (essentiellement de petits producteurs). La production locale représente 70% des produits mis sur le marché, du fait de l'insuffisance de la production, les structures industrielles (SOCOLAIT) importaient en 2007 du lait en poudre pour fabriquer leurs produits (Andriamananlina, 2007).

Instabilité politique et répercussions économiques

En 2002, une grave crise politique affecte la relative bonne santé économique des années précédentes. Les promesses de profonds changements et d'amélioration des conditions de vie assurent la présidence à Ravalomanana, porté par l'opinion publique. Les transformations annoncées sont mises à mal dès 2004 par une crise financière (dévaluation de la monnaie malgache, forte inflation) ainsi que par la hausse mondiale du prix des carburants et du cours du riz. Les plus démunis sont les plus touchés par la baisse des marges de commercialisation et des prix aux producteurs ainsi que la forte hausse des prix des produits manufacturés et importés (Miten, 2006).

Fin 2008, le président est fortement contesté et sa destitution est demandée. Un nouveau conflit éclate. L'opposition appelle en Janvier 2009 à la grève générale. Des affrontements violents ont lieu. L'armée choisit le camp de l'opposition et Andry Rajoelina son leader, acceptera le rôle de président d'un gouvernement de transition au mois de Mars 2009.

L'aspect cyclique de ces crises (des faits similaires en 1991) atteste de l'instabilité politique de cette jeune république. Ce pays reste l'un des plus pauvres du monde et cette situation freine les efforts de développement actuels. La conséquence la plus dramatique pour l'agriculture malgache de cette dernière crise a été la destruction du groupe Tiko et de ses infrastructures alors qu'il en était le principal débouché.

1.2 La région du Vakinankaratra sur les Hautes Terres

Une région de production laitière

Cette étude est focalisée sur la région du Vakinankaratra située dans le bassin rizicole et au cœur du « triangle laitier », zone principale de production laitière sur l'île. L'implantation ancienne d'industries alimentaires (la brasserie STAR, la laiterie TIKO, la minoterie KOBAMA) a fait de cette région une zone agricole et agro-industrielle. Les exploitations agricoles de la région, orientées vers la production de céréales, de fruits, de légumes et de produits d'origine animale, ravitaillent les grandes zones de l'île dont la capitale notamment en produits laitiers. « Plus de 80% de la production laitière de Madagascar provient de la région Vakinankaratra » (Rabemanambola, 2007).

Une majorité de petits producteurs possédant des vaches de races améliorées

La production laitière du Vakinankaratra est assurée principalement par un cheptel bovin composé de vaches de race améliorée, notamment grâce aux actions du FIFAMANOR qui depuis les années 1970 ont permis de diffuser des races (PRN¹ ou Rana²) plus productives

¹ Pie Rouge Norvégienne : race importée de Norvège dans les années 70 par l'ONG FIFAMANOR

que les vaches zébus, dans toute la région. Les productions proviennent essentiellement de petits producteurs qui sont en priorité agriculteurs. Le lait a pour fonction primaire d'assurer une entrée monétaire modeste de soutien toute l'année. Néanmoins, le développement de la production laitière ces dernières années lui confère une place de plus en plus importante dans les revenus des exploitations agricoles. Les techniques d'alimentation des animaux sont intégrées aux systèmes de cultures traditionnels rizicoles, grâce à une production de fourrage dans les rizières en contre saison.

Un climat permettant la culture de plantes fourragères pour alimenter le bétail

Bien que la culture de fourrage soit possible presque toute l'année (Mandimbiniaina, 2009) la majorité des exploitants régulent l'alimentation des vaches laitières en fonction des deux saisons principales. Lors de la saison des pluies, le bétail est alimenté sur pâturage naturel ou cultivé, présentant des plantes fourragères tel que *Aristida Rufescens*, ou des graminées tel que du Maïs, *Pennisetum Kisosi*, *Brachiaria (Ruziziensis, Décumbens ou Brizantha)*, *Chloris*. En saison sèche, la production de biomasse est limitée en raison des températures basses (saison hivernale). A cette période les vaches laitières sont essentiellement alimentées avec les résidus de cultures (paille de riz et paille d'orge) et avec les graminées cultivées sur *tanety*³ (avoine) et les graminées tempérées cultivées en contre-saison dans les rizières (avoine, ray-grass), (Lecomte et al. 2008).

Le stockage de fourrages et la complémentation

Les techniques de conservation telles que le traitement de la paille de riz à l'urée ont été peu adoptées en raison des charges de travail supplémentaires, du coût élevé de l'urée et des faibles performances additionnelles de production laitière par rapport à celles permises par l'exploitation en vert et en contre-saison d'avoine ou de ray-grass. Les éleveurs rationnent l'alimentation de leurs animaux par le biais des productions directes au cours de l'année. Seule la paille de riz est stockée en extérieur, à l'état sec, pour l'utilisation en saison sèche de juin à novembre. Les agriculteurs valorisent les drèches toute l'année dans la région d'Antsirabe et de Betafo en raison de la proximité avec la brasserie STAR. Enfin, l'utilisation de concentrés est très variable d'une exploitation à l'autre. Elle dépend des revenus, de la disponibilité économique et du niveau de formation des exploitants (encadrés ou non par les organismes d'appuis ou les coopératives).

Aujourd'hui avec la disparition de l'industrie TIKO qui fournissait des concentrés et des provendes⁴ commerciales, le nombre d'éleveurs fabriquant eux-mêmes leur provende a augmenté. Elle est élaborée à partir d'ingrédients produits sur l'exploitation selon une formulation de FIFAMANOR ou de manière traditionnelle (patate douce, pomme de terre, son de blé, manioc...). Certains exploitants, chapeautés par les coopératives telles que ROVA, ont toujours recours à l'achat de provende commerciale.

Valorisation en engrais

Chez tous les éleveurs, les fumures organiques sont utilisées pour la fertilisation des parcelles vivrières sur *tanety*, particulièrement pour les cultures à forte valeur ajoutée (pomme de terre, riz...). La majorité des éleveurs n'achètent pas d'engrais minéraux, et mélangent les litières de l'exploitation avec des copeaux de bois ou du *bozaka* pour l'épandage (Lecomte et al, 2008).

² Rana : race bovine métisse issue d'un croisement ancien (depuis 1840) entre zébu et une race européenne (Normande, Gasconne, Garonnaise, Bordelaise)

³ Tanety : collines. Les cultures sur tanety sont des cultures pluviales opposées aux cultures irriguées sur rizières avec maîtrise de l'eau

⁴ Provende : mélange alimentaire destiné aux animaux d'élevages, fabriqué sur l'exploitation ou acheté dans le commerce

L'implantation forte des industries laitières

La consommation des produits laitiers diffère selon les populations urbaines et rurales (Rabefenomanantsoa, 2009). Le lait est le plus souvent consommé bouilli le matin et peu en produit transformé (fromage, beurre, crème...). Malgré ce, on remarque une attirance grandissante des malgaches envers les yaourts qui offre un produit énergétique et consommable toute la journée. La consommation de produits industriels laitiers dépend de deux principaux facteurs : les habitudes alimentaires et l'économie familiale. La filière laitière peut être divisée en trois grands circuits de commercialisation (Sarter, G., 2008) ;

- Le circuit court : achat du lait frais directement au producteur ou sur le marché local.
- Le circuit de petite unité de transformation : l'éleveur vend son lait à de petits transformateurs locaux (gargotes, fromageries...).
- Enfin, le circuit industriel : les producteurs généralement relayés par des collecteurs vendent leur lait aux industriels.

Ce dernier circuit de commercialisation s'est mis en place dans la région du Vakinankaratra grâce à l'introduction et la diffusion de races laitières performantes qui ont permis de générer une production laitière importante. Les deux principales industries installées dans la zone d'Antsirabe sont **SOCOLAIT** depuis 1970 et **TIKO** depuis 1982. Ces deux grandes industries, spécialisées dans la fabrication de produits transformés (fromages, yaourts, lait en poudre) couvraient le marché national en produits certifiés contrairement aux unités artisanales (M. Andriamirija, 2009.). Elles assuraient une grande partie de l'achat du lait dans la région (Figure 1).

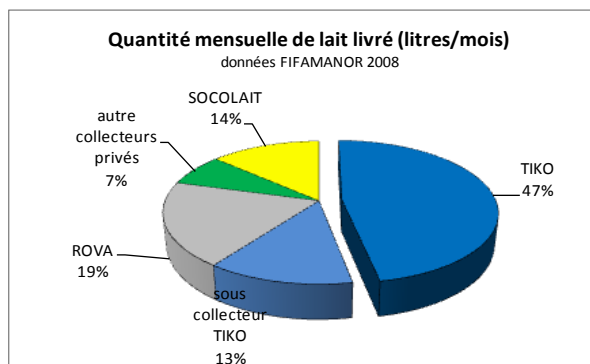


Figure 1 : Principaux acheteurs de lait dans la région de Betafo, la plus productrice de lait du Vakinankaratra

Données FIFAMANOR, 2008

Les conséquences de la dernière crise politique sur la filière lait

Suite à la crise politique, la principale industrie collectrice de lait de la région (TIKO) a été fermée. Les producteurs - dont la majorité était fournisseur de l'usine - se sont retrouvés sans débouché de vente. L'offre a ainsi augmenté et la demande a diminué entraînant la chute du prix du lait (Figure 2). Dans certaines régions, le prix du lait a chuté de 600 Ariary⁵ à 100/150 Ariary le litre (chute de 30% à 70% selon les opérateurs locaux). Les éleveurs se sont adaptés, en optant pour des stratégies de rationnement afin de diminuer la production de lait alors invendue afin de minimiser les charges et les pertes. Comment cette crise et ces stratégies ont-elles influencé l'économie de l'exploitation ? Actuellement en 2010, la filière se remet progressivement, de nouveaux marchés intermédiaires se développent comme la distribution de lait frais sur Antananarivo ou l'augmentation de la production de fromages.

⁵ Ariary : monnaie courante malgache. 1 euro = 2500 ariary en Juin 2010

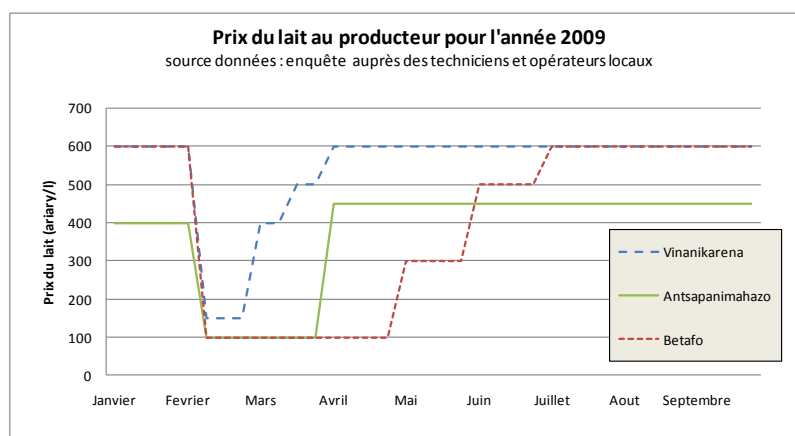


Figure 2 : Chute des prix du lait au producteur lors de la crise politique de 2009

2. La demande du projet

2.1 Le projet CORUS orienté vers les systèmes de semis sur couverture végétale

Le projet CORUS (production de fourrage au sein de systèmes de cultures vivriers à base de riz pluvial sur les hauts plateaux malgaches) s'est mis en place dans un contexte de demande croissante en riz et d'augmentation de la pression foncière sur les terres irriguées dans la région des Hautes Terres qui a conduit au développement d'une riziculture pluviale sur les collines (*Tanety*). Dans un souci de maintenir durablement ces écosystèmes fragilisés par les techniques traditionnelles (labour), des systèmes de culture à base de semis direct sur couverture végétale (SCV) ont été développés depuis une quinzaine d'années par l'ONG TAFA et le CIRAD. Ces systèmes ont pour but d'assurer une protection permanente du sol et de restaurer la fertilité. Mais la forte croissance de la production laitière observée dans cette région appuyée par une demande croissante et la présence de races performantes, laisse en suspens le principal facteur contraignant : la disponibilité et l'utilisation raisonnée des ressources fourragères qui sont nécessaires aux techniques SCV comme à l'alimentation des vaches laitières. Les travaux du projet CORUS ont ainsi pour objectif d'apporter des solutions techniques satisfaisantes à l'intégration agriculture-élevage en étudiant les doubles usages des résidus de culture pour les plantes de couverture et l'alimentation du cheptel (CORUS, 2009).

2.2 Des techniques SCV qui n'ont pas été adoptées à ce jour dans le Vakinankaratra

Le constat récent sur les techniques SCV sur les exploitations du Vakinankaratra montre une non-adoption, plus particulièrement au sein des exploitations laitières. En effet dans cette région, les freins sont nombreux. Harrivel, en 2001, relevait des exploitations possédant des surfaces trop réduites pour prendre le risque d'essayer un nouveau système de culture. Il est également mis en avant un important problème de concurrence d'utilisation des résidus de culture entre ce qui est nécessaires aux systèmes SCV (mulch) et ceux utilisés pour alimenter les bœufs et les vaches laitières. D'autres exploitations, équipées lourdement pour les techniques de labour attelé traditionnel ne sont pas prêtes à une réorganisation totale de leur système de production basé sur le non-labour et à investir dans des herbicides coûteux pour contrôler les plantes de couverture des systèmes SCV. Enfin les conditions climatiques en saison sèche de la région du Vakinankaratra ne permettent ni une survie suffisante des plantes de couverture ni une production fourragère nécessaire à un équilibre pour arriver à une complémentarité des SCV et de l'alimentation laitière. Seules quelques plantes de couverture supportent correctement les conditions locales telle l'avoine (températures fraîches à froides). Aujourd'hui, face au manque de résultats et d'intérêt des

paysans pour ces systèmes, l'approche a été réorientée dans le cadre du projet CORUS sur la compréhension des systèmes et des stratégies d'alimentation des vaches laitières et sur l'intégration agriculture-élevage.

2.3 Les enquêtes précédentes du projet CORUS

Cette étude se positionne à la suite de deux principales enquêtes qui ont été effectuées sur la diversité des systèmes d'alimentation des vaches laitières dans 3 zones différentes du Vakinankaratra. La zone de Betafo a été étudiée en 2008 avant la crise de 2009 par M. Kasprzyk. Ses travaux ont permis d'établir une typologie, d'identifier des stratégies d'alimentation et des modes de conduite ainsi que les diversifications économiques des exploitations. L'étude a été renouvelée sur la zone du Vinaninkarena et d'Antsapanimahazo Faratsiho par B. Rarivoarimanana en 2009-2010, après la crise. La typologie précédente a été reprise, améliorée et adaptée de façon à rendre compte de ces territoires supplémentaires (zones moins riches et plus isolées) et des événements récents. Les données rendent compte d'une adaptation face à la dévaluation du prix du lait et de la modification des débouchés. En parallèle, des travaux de modélisation économique mettant en avant les avantages des éleveurs associant les SCV et l'élevage laitier ont été entrepris en 2007, par J. Randrianasolo, sur quelques exploitations agricoles familiales dans la région d'Antsirabe.

2.4 Les institutions partenaires du projet et leurs attentes

Le Projet BVPI SEHP

Dans le souci d'augmenter et de sécuriser les revenus des exploitations agricoles, le projet de développement agricole BVPI SEHP aimerait proposer des solutions techniques quant aux différentes stratégies agricoles. La mise en place de l'outil d'aide à la décision Olympe leur permettrait d'orienter les exploitants et de leur proposer des trajectoires d'évolution. Il est alors indispensable de savoir si l'éleveur peut améliorer sa situation économique en modifiant son itinéraire technique, d'identifier leurs marges de manœuvre, les points faibles, les risques encourus et l'efficacité économique de chaque action envisagée. Il sera également intéressant de mesurer l'efficacité et la résilience des systèmes axés sur l'autoconsommation en comparaison avec les systèmes orientés vers la diversification et l'augmentation des revenus.

L'union des coopératives laitières ROVA

L'union de coopératives ROVA bénéficiaire du projet BVPI, en plein essor suite à la libération du marché après la disparition de l'entreprise TIKO (Pleurdeau, 2009), met au point une provende commerciale. D'où l'importance de connaître la rentabilité laitière et économique d'une telle provende ainsi que la capacité d'investissement des exploitants dans le contexte actuel. Elle agit également sur la sensibilisation à la production de foin chez les éleveurs pour assurer l'alimentation des vaches et une production laitière régulière au cours de la saison intermédiaire de « soudure ».

Des partenariats avec les opérateurs locaux

Les projets de développement dans la zone du Vakinankaratra sont appuyés sur le terrain par des structures d'encadrement agricole qui permettent de faire le relais entre les résultats de recherche pour le développement et les actions de conseil au développement proprement dites (l'organisation non gouvernementale **TAFa** et **LAND O'LAKES** et l'organisme de développement rural et de recherche appliquée **FIFAMANOR**).

3. Matériel et méthodes

3.1 Les 3 zones d'étude

L'étude est basée sur 3 zones (Figure 3) aux conditions différentes, qui rassemblent la diversité des systèmes d'exploitation agricoles laitiers rencontrés dans la région du Vakinankaratra (tableau 1). La nature et les caractéristiques de ces systèmes sont en grande partie conditionnées par leur situation géographique et la distance qui les sépare des circuits de distribution.

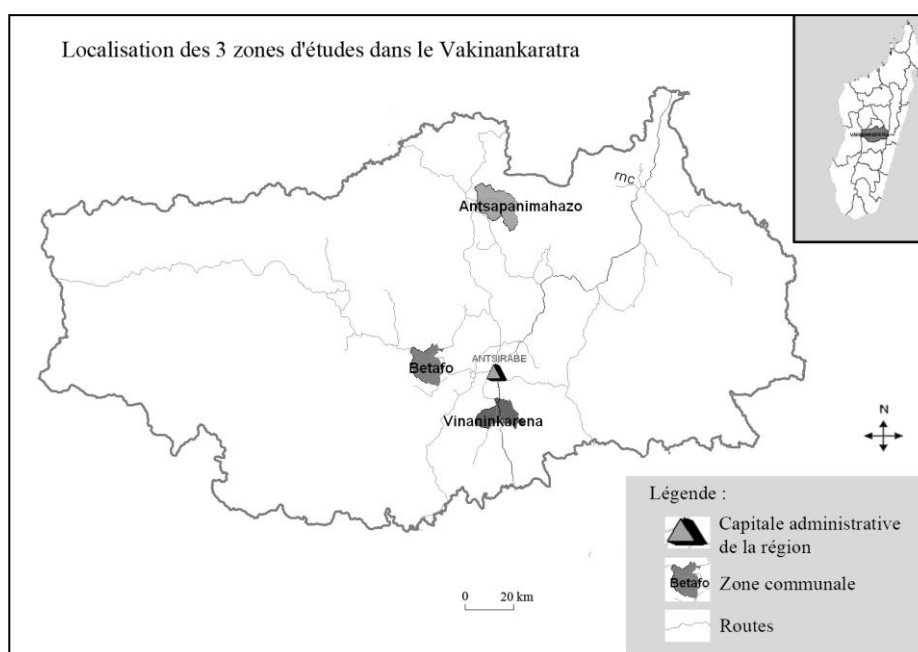


Figure 3 : Localisation des zones de l'étude dans le Vakinankaratra

La région d'**Antsapanimahazo Faratsiho** est une zone enclavée située à 72 km au Nord-Ouest d'Antsirabe. Située à une altitude de 1700m et présentant des températures basses pendant la saison sèche, les cultures agricoles sont spécifiques à ces conditions. La pression foncière est faible dans cette zone et la présence de jachère importante. Dans cette zone éloignée et mal desservie par une route en terre qui ravine à la saison des pluies, le principal obstacle au développement de la filière lait en est la commercialisation. Avant la crise de 2009, la majorité des producteurs vendaient leur lait aux collecteurs de l'usine TIKO à 500 Ariary/l. Actuellement, deux opérateurs fortement actifs dans la zone (ROVA et LAND O'LAKES) cherchent à mettre en place des débouchés de commercialisation pour redynamiser la filière dans cette zone.

Le territoire de **Vinaninkarena** est situé à 10km au sud d'Antsirabe sur la RN7. Sa situation géographique lui permet une bonne accessibilité au marché et une bonne distribution. L'élevage laitier dans cette région génère d'importants revenus conduisant le système d'exploitation à tendre vers la professionnalisation. Malgré cela, le volume de production laitière est encore faible, mais les cultures fourragères sont de plus en plus utilisées. Cette zone est caractérisée par des éleveurs qui sont en priorité des agriculteurs et qui pour la majorité possèdent des revenus off-farm importants. Le lait avant la crise était vendu en quasi-totalité à l'usine TIKO à 600 Ariary/l. Aujourd'hui la proximité du marché permet aux éleveurs de le vendre à des prix équivalents.

Betafo se situe à 22km à l'ouest d'Antsirabe, sur des sols bruns de massifs volcaniques relativement fertiles. Elle constitue une importante zone agricole, où l'eau abonde, même en saison sèche, permettant ainsi de cultiver « facilement » en contre-saison sur rizières. L'élevage laitier s'y développe depuis une trentaine d'années, accompagné par FIFAMANOR. Il est omniprésent dans la majorité des exploitations, et tient une place importante dans leurs revenus. Avant la crise, le volume de lait collecté dans la région de Betafo, était estimé entre 300 000 et 325 000 litres mensuel (FIFAMANOR, avril 2008), dont 152 000 litres directement collectés par l'industrie TIKO. Aujourd'hui, le volume de lait produit est de 238 000 litres (CSA Iavoko Betafo, 2010). Malgré la mise en place de nouveaux débouchés, la production est moindre.

	Antsapanimahazo	Vinaninkarena	Betafo
Caractéristiques biophysiques	Accès difficile au marché - zone enclavée - 72 km d'Antsirabe	Bon accès au marché - 10 km d'Antsirabe par la RN7	Assez bon accès au marché - 22 km d'Antsirabe
	Bonne fertilité - sols volcaniques calcaire et argileux-quartzique	Fertilité moyenne - sol ferrallitique/fluviolacruste - difficultés de maîtrise de l'eau pour l'irrigation des rizières	Bonne fertilité - sols bruns de massifs volcaniques
	Altitude : 1 700m	Altitude : 1 500m	Altitude : 1 500m
	Température moyenne à basse en hiver - risque de gel	Température moyenne	Température moyenne
	Pluviométrie importante (1 900 mm par an)	Pluviométrie moyenne (1 100 mm de pluie par an)	Pluviométrie bonne : (entre 1 000 et 1 500 mm de pluie par an)
Caractéristiques des exploitations agricoles	Productions agricoles principales : pomme de terre, haricot, patate douce, maïs, riz, manioc	Productions agricoles principales : riz, pomme de terre, manioc, maïs, cultures maraîchères (tomate, ail)	Productions agricoles principales : riz, maïs, manioc, pomme de terre, haricot. Les cultures de rente tiennent une place importante.
	Pression foncière faible	Pression foncière forte	Pression foncière forte
	Revenus essentiellement de la production agricole (peu de off-farm)	Revenus off-farm importants au sein de l'exploitation	Revenus off-farm importants au sein de l'exploitation
Caractéristiques de l'élevage laitier	Nombre d'exploitations laitières : 617	Nombre d'exploitations laitières : 74	Nombre d'exploitations laitières : 478
	Nombre de vaches laitières : 1053	Nombre de vaches laitières : 186	Nombre de vaches laitières : 1793
	La majorité des exploitations ne possède qu'1 à 2 vaches laitières en production	43% des exploitations possèdent 1 vache en production et 44% possèdent entre 2 et 3 vaches en production	La majorité des exploitations possèdent plus de 3 vaches laitières en production
	Potentiel génétique faible	Potentiel génétique moyen	Potentiel génétique bon
	Production laitière par vache faible	Production laitière par vache moyenne	Production laitière par vache bonne
	Production totale de la zone : 650 000 litres/an	Production totale de la zone : 217 000 litres/an	Production totale de la zone : 2 860 000 litres/an
	Débouchés de vente faibles (épicerie ou fromagerie)	Débouchés de vente importants (Antsirabe)	Débouchés de vente importants (marché local ou Antsirabe)
	Prix du lait actuel dans la zone : 450-500 ariary/l	Prix du lait actuel dans la zone : 600 ariary/l	Prix du lait actuel dans la zone : 600 ariary/l
	Reproduction des vaches laitières : monte naturelle	Reproduction des vaches laitières : 78% monte naturelle et 22% insémination artificielle	Reproduction des vaches laitières : insémination artificielle en majorité
Sources des données	Monographie de la région du Vakinankaratra, 2008	PCD CR Vinaninkarena, 2008	CSA IAVOKO BETAFO, 2010
	Données d'enquêtes B. Rarivoarimanana 2009-2010	Données d'enquêtes B. Rarivoarimanana 2009-2010	Données CIRDR Betafo 2007- 2008 et FIFAMANOR 2009

Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques des différentes zones d'étude

3.2 Les données

3.2.1 Récupération des données des premières enquêtes

Les données d'enquêtes des stagiaires précédentes (M. Kasprzyk, 2008 et B. Rarivoarimana, 2010) ont été rassemblées, vérifiées et complétées afin d'effectuer la modélisation économique. Cela nous a permis d'aller plus loin dans l'interprétation et la compréhension sans réitérer de longues enquêtes pour les éleveurs et les enquêteurs.

3.2.2 Définition d'une typologie opérationnelle pour les exploitations laitières : critères

Il est apparu pertinent dans cette étude, de nous baser sur les différentes stratégies d'alimentation des vaches laitières pour établir une typologie. Les études de M. Kasprzyk et de B. Rarivoarimanana ont mis en avant différents systèmes d'alimentation dépendant de l'objectif de production laitière et de la possibilité d'investissement des exploitants, sur lesquels nous nous baserons pour l'échantillonnage. Les critères de différenciation sont les suivants :

Les fourrages à la base des systèmes d'alimentation

Le premier critère de sélection est la base du système d'alimentation. La qualité et la quantité des fourrages distribués au cours de l'année apparaissent discriminantes entre les exploitations laitières. Plusieurs types de fourrages sont distribués aux vaches laitières dans le Vakinankaratra (Tableau 2).

Ressources naturelles	Résidus de culture	Cultures fourragères	
Herbes sauvages	Pailles	Sur <i>tanety</i> en saison des pluies	Sur rizière en contre-saison
Pâturage Herbes ramassées	Riz Maïs Orge	<i>Pennisetum purpureum</i> (Kisosi, Relaza) <i>Brachiaria</i> (mulato, decubens, regincis) <i>Setaria</i> <i>Desmodium</i>	Avoine Ray-grass

Tableau 2 : Définition des critères utilisés en base d'alimentation des vaches laitières

On distingue en premier lieu des exploitants utilisant en priorité les ressources naturelles pour l'alimentation de leurs vaches laitières. Ainsi, on différencie des éleveurs de **type S1**, fournissant très peu de fourrages cultivés et qui préfèrent baser l'alimentation sur les ressources naturelles (le pâturage et les herbes ramassées). Il s'agit de systèmes très peu intensifiés et dont l'investissement dans l'élevage est faible. On retrouve ensuite des systèmes intermédiaires de **type S2**, qui valorisent de façon importante les résidus de récolte issus des cultures de l'exploitation. Il s'agit de systèmes peu intensifiés mais dont l'activité agricole est plus importante (disponibilité de résidus de culture importants).

En second lieu, on distingue des exploitants alimentant leurs vaches laitières avec des plantes fourragères cultivées sur l'exploitation. Deux types de cultures fourragères sont pratiquées dans le Vakinankaratra : celles de saison des pluies cultivées sur *tanety* (culture pluviale) et celles de contre-saison cultivées sur rizières pendant la saison sèche pour compenser les herbes sauvages, rares à cette période (Tableau 2). Parmi ces exploitants dont les quantités de fourrages cultivés au cours de l'année sont plus importantes, on retrouve les systèmes de **type S3** pratiquant également du pâturage et des systèmes de **type S4** dont les vaches laitières sont tenues en stabulation permanente, signe fort d'intensification. Ces deux systèmes valorisent également les résidus de culture issus de l'exploitation agricole.

Des concentrés variables en complément d'alimentation

Le second critère retenu ici, nous permet de définir des sous-types en fonction de la complémentation distribuée pendant l'année à la vache laitière. Avant 2009, le distributeur industriel TIKO fournissait une provende commerciale (Feed Mill) à la majorité des exploitants. L'achat de cette provende était directement retranché lors de la vente de leur lait et ce, en fonction du volume collecté. Ce système facilitait l'accès à une provende de bonne qualité et en assurait une distribution régulière et homogène, tout en confortant par la même le quasi-monopole de TIKO. Aujourd'hui, les exploitants fabriquent eux-mêmes des provendes fermières ou ont trouvé de nouveaux distributeurs (coopératives ou vendeurs privés...) de qualité hétérogène et de valeur nutritive très différente. Nous avons donc établi 3 sous-types (**A, B, C**) de provende en fonction de leur valeur alimentaire en énergie (UFL) et en protéines (PDIE et PDIN) (Tableau 3).

Les concentrés		
A) Provendes fermières à faible valeur alimentaire	B) Provendes fermière à moyenne valeur alimentaire	C) Provendes complètes à bonne valeur alimentaire (fermière ou commerciale)
Son de riz + Excédents vivriers (patate douce, pomme de terre, manioc)	Mais broyé + Son de riz Soja + Manioc + Son de riz	Achat de la provende Fabrication selon les formules (coquillages, tourteau, maïs, soja, son de riz...)

Tableau 3: Définition des compléments pour l'alimentation des vaches laitières

3.2.3 La typologie pour le choix des exploitations à modéliser

Après avoir déterminé les critères discriminants, nous pouvons proposer une typologie basée sur les systèmes d'alimentation, à partir de laquelle nous effectuerons l'échantillonnage des exploitations à enquêter et à modéliser (tableau 4).

Base du système d'alimentation distribué (Part de la ration annuelle)				Valeur alimentaire du complément		
Fourrages cultivés (FC)	Conduite	Herbes ramassées (HR)	Résidus de culture (RC)	Faible	Moyen	Complet
Peu de FC < 15 %	Pâturage (P)	HR + P > 50%	RC < 20 %	S1A	S1 B	
	Stabulation	HR > 50%	RC > 20 %	S2 A	S2 B	
FC > 20 %	Pâturage	HR + P < 60%	RC < 20 %		S3 B	
	Stabulation	HR < 60 %	RC < 20 %		S4 B	S4 C

Tableau 4 : Définition de la typologie utilisée pour l'échantillonnage

Cette typologie met en évidence deux éléments : le niveau d'intensification de l'exploitation et la diversification du revenu de l'exploitation. Les caractéristiques très différentes des 3 zones étudiées dictent souvent les systèmes d'alimentation utilisés. Ainsi, tous les types de systèmes (S1, S2, S3, S4) ne sont pas représentés dans chaque zone. Pour chaque système représenté dans chaque zone, 2 exploitations ont été enquêtées ; ces exploitations représentatives ont été sélectionnées parmi celles précédemment étudiées (M. Kasprzyk et de B. Rarivoarimanana).

3.2.4 Enquêtes réalisées

Des enquêtes complémentaires ont été nécessaires après un état des lieux des données existantes sur les exploitations sélectionnées et la détermination des données manquantes. Deux types d'enquêtes ont été effectuées : des enquêtes pour l'actualisation des données des années 2009 et 2010 sur la zone de Betafo, et des enquêtes rétrospectives pour l'année précédant la crise 2008-2009 sur la zone de Betafo et de Vinaninkarena.

Une enquête spécifique sur les impacts de la crise a également été effectuée afin de comprendre la perception de la crise par les exploitants et des raisons et des motivations qui ont poussé les exploitants à prendre ces décisions stratégiques. Cette partie d'enquête a été élargie à 10 exploitations supplémentaires par zone de façon à avoir un avis plus objectif sur les stratégies de crises choisies par les exploitants des différentes zones.

3.3 Modélisation des données sous le logiciel Olympe

3.3.1 Le logiciel Olympe

Le logiciel Olympe (INRA/ESR, en collaboration avec l'IAM-Montpellier et le CIRAD) est un outil de simulation du fonctionnement global de l'exploitation dans une optique de simulation budgétaire et non comptable. Il permet de simuler des modifications des caractéristiques techniques dans le fonctionnement et de créer des scénarios (E. Penot et al. 2007). Le choix de ce logiciel pour cette étude a été conditionné par plusieurs critères : la grande facilité d'utilisation du logiciel, son adaptation à la question posée et enfin la possibilité de simuler différents scénarios permettant de quantifier le risque et les indicateurs majeurs des stratégies paysannes.

3.3.2 Fonctionnement du logiciel et construction du modèle

La flexibilité d'Olympe permet de personnaliser grâce à des fonctions prédéfinies le type de résultat à la sortie sous forme de tableau. Par exemple le calcul du compte d'exploitation général, le solde de trésorerie, ou encore les marges brutes et nettes. Une fonction de calcul permet de créer des indicateurs économiques (coût de production de lait, coûts liés aux cultures fourragères...). Ces indicateurs sont construits en fonction de questions précises identifiées suivant les itinéraires techniques. Aussi, il est possible d'obtenir des données sous forme de graphique permettant de comparer les différences entre exploitants ou bien entre simulations sur plusieurs années.

3.3.3 Définition des conventions d'utilisation de l'outil Olympe

Les conventions d'utilisation du logiciel Olympe ont été définies en 2008 par M. Terrier et E. Penot, (« Mise en place d'un réseau de fermes de références dans la zone du lac Alaotra à Madagascar »). Ces conventions sont génériques et adaptées à notre zone d'étude.

4. Résultats et Interprétation

4.1 Une typologie basée sur les stratégies d'alimentation des exploitations

Les enquêtes ont montré des systèmes d'alimentation très différents au sein des zones d'études ainsi qu'une diversité de systèmes en fonction des revenus des exploitants.

4.1.1 Des modes d'affouragement différents au sein des zones d'études

Antsapanimahazo, caractérisée majoritairement par des exploitants au système S1.

Les exploitants de cette zone possèdent peu de surface fourragère cultivée et ont la possibilité d'utiliser des ressources naturelles en pâturage (Figure 4). Un seul système d'alimentation de type S3 a été retrouvé. L'association d'une part importante de fourrages cultivées et de pâturage s'est révélé être un cas particulier très peu représenté. Enfin, quelques exploitants, encadrés par des techniciens, mettent en place des cultures

fourragères diversifiées leur permettant d'alimenter leurs vaches laitières de façon plus intensive (S4).

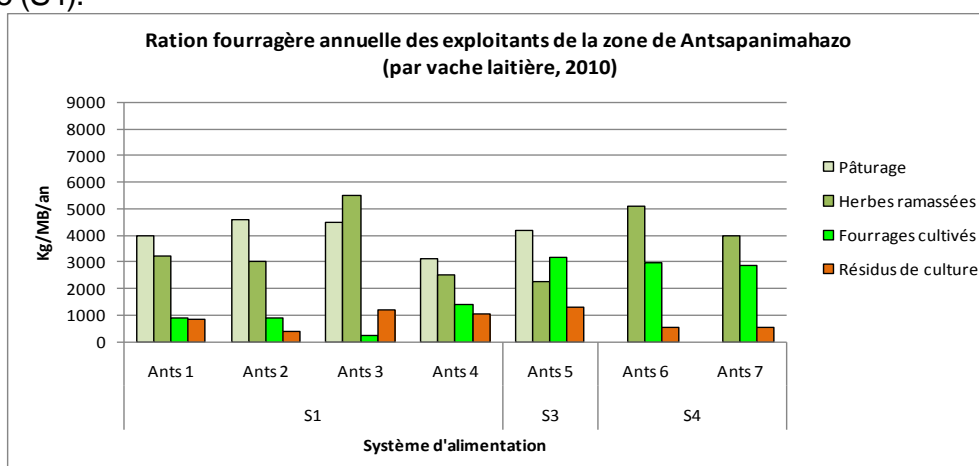


Figure 4 : Ration fourragère annuelle distribuée par les exploitants d'Antsapanimahazo

Vinaninkarena, caractérisée majoritairement par des exploitants au système S2 (Figure 5).

Les exploitants de cette zone sont soumis à une pression foncière importante et sont en majorité contraints de maintenir les vaches en stabulation. Les résidus de cultures (paille de riz) sont très importants dans la ration fourragère des systèmes S2.

Des exploitants de type S1 sont également représentés, il s'agit en particulier d'exploitants dont l'activité principale n'est pas l'élevage et possédant souvent des revenus off-farm importants, leurs permettant de ne pas investir dans l'alimentation animale.

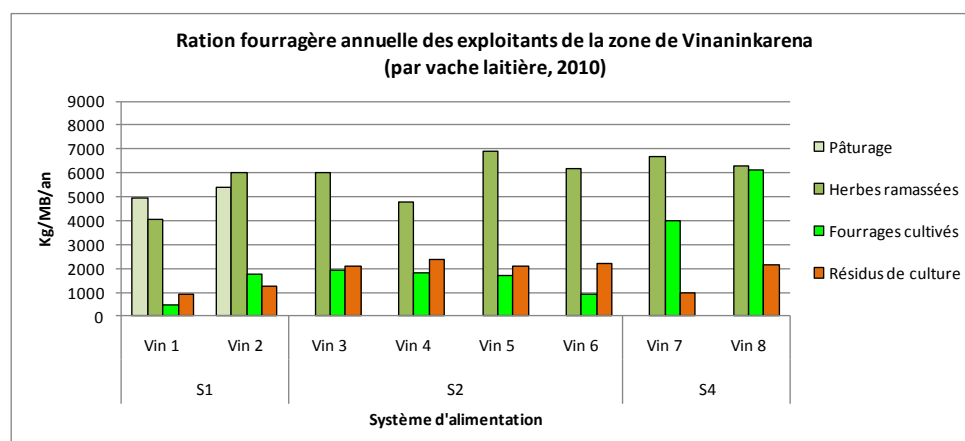


Figure 5 : Ration fourragère annuelle distribuée par les exploitants de Vinaninkarena

Betafo, caractérisée majoritairement par des exploitants au système S4

Les exploitants de système S4 sont spécialisés dans l'activité laitière et mettent en place d'importantes cultures fourragères pour alimenter au mieux les VL et se rapprocher de l'optimum de production laitière (Figure 6). Il s'agit de systèmes plus intensifiés dont l'investissement dans l'élevage est fort et qui constitue la principale source de revenu de l'exploitation. Enfin, en parallèle, on retrouve des exploitants éloignés de la route nationale et du marché qui alimentent leur bétail en système S1.

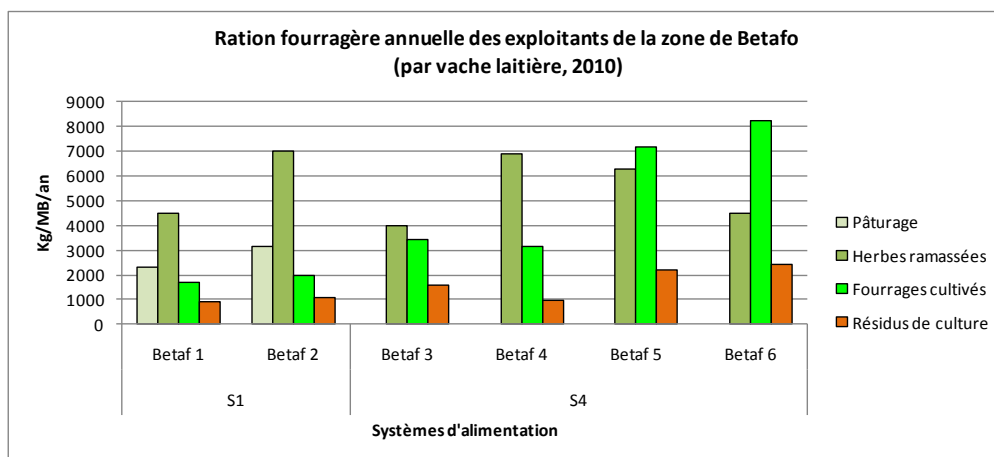


Figure 6 : Ration fourragère annuelle distribuée par les exploitants de Betafo

4.1.2 Systèmes d'alimentation et marge brute des exploitants

Les exploitations agricoles alimentant les vaches laitières de façon extensive avec peu d'intrants alimentaires (Systèmes S1A et S1B) ont une marge d'exploitation faible comprises entre 800 k.ariary et 2 200 k.ariary annuel (équivalent à 295 - 815 euros/an)⁶.

Les exploitants valorisant essentiellement les résidus de récolte pour l'alimentation des vaches (systèmes S2A et S2B) possèdent une marge légèrement supérieure avec une moyenne de 3 500 k.ariary/an (équivalent à 1 290 euros/an). Ceci n'est pas directement lié à l'atelier laitier, mais plutôt à la surface plus importante de cultures en rizière qui leur permet de distribuer plus de paille de riz en saison sèche.

Les revenus agricoles de l'unique exploitant enquêté de système S3 sont élevés en raison de la grande superficie de terres possédées lui permettant un pâturage important notamment après la récolte sur les résidus de culture.

Enfin les exploitations agricoles de type S4, possèdent des revenus plus importants que les systèmes S1 et S2. Toutefois on remarque que trois exploitants possèdent une marge et un revenu d'exploitation supérieurs. Il s'agit de grosses exploitations (possédant plus de 5 têtes) situées à Betafo, dont l'investissement dans l'élevage laitier est important, l'un d'eux ayant mis en place un atelier de fromagerie (Figure 7).

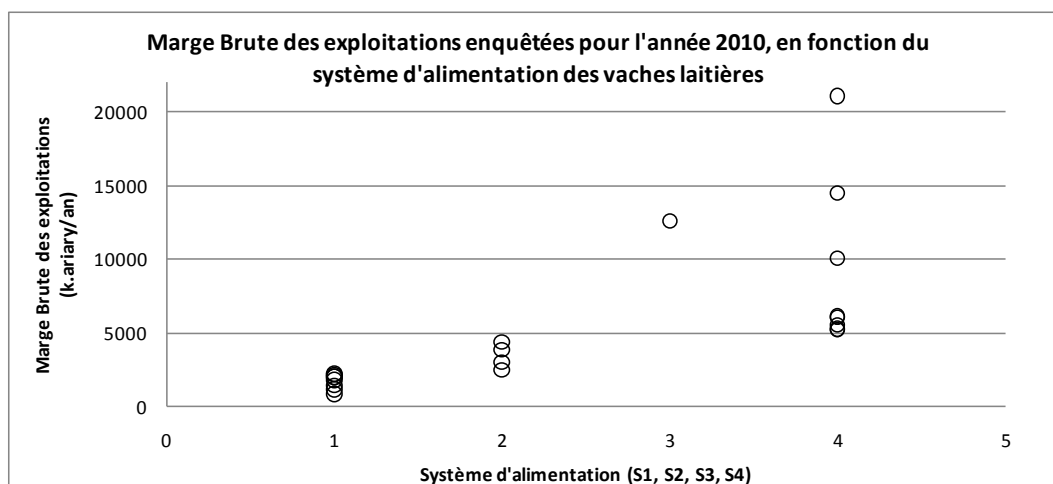


Figure 7: Marge brute des exploitants selon le système d'alimentation des vaches laitières

⁶ Salaire minimum légal : 60 k.ariary/mois, soit 720 k.ariary/an (équivalent à 266 euros/an)

Salaire moyen observé (Antsirabe) : 100 à 120 k.ariary/mois, soit 1 200 k.ariary/an (équivalent à 450 euros/an)

4.2 Caractérisation économique des exploitations enquêtées

4.2.1 La place de l'élevage laitier au sein de l'exploitation agricole

Dans la région d'Antsapanimahazo, le revenu est principalement issu des cultures vivrières (Figure 8), en partie vendues à l'extérieur et en partie autoconsommées par la famille. L'élevage laitier ne représente qu'un complément dans les revenus de l'exploitation de l'ordre de 10%. La zone de Vinaninkarena est très marquée par la présence de revenus off-farm permis par la proximité de la ville d'Antsirabe. L'élevage a une place importante avec 20%. C'est dans la région de Betafo que l'élevage laitier contribue de façon significative aux revenus de l'exploitation agricole (34% des revenus). Il s'agit d'éleveurs spécialisés dans la production laitière. La plupart des produits agricoles ne sont pas soumis à la vente puisque autoconsommés.

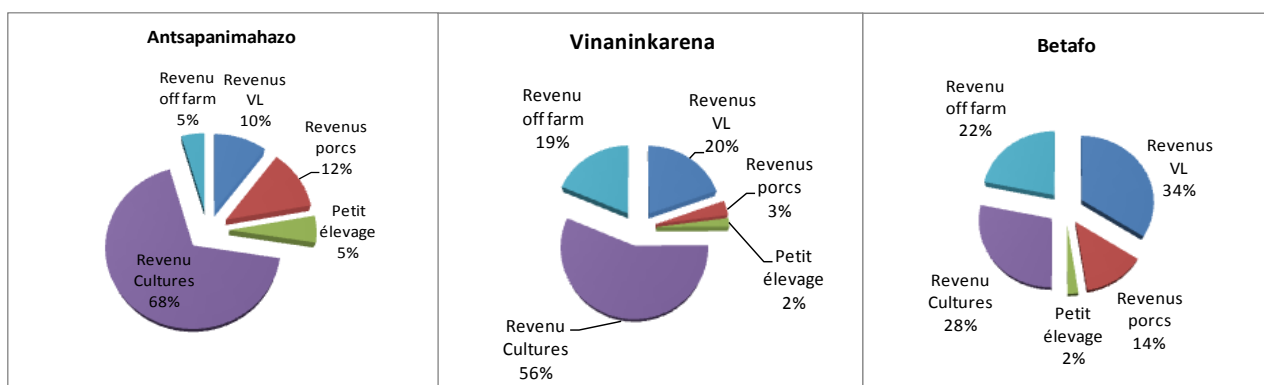


Figure 8 : Composition des revenus des exploitants laitiers au sein des différentes zones d'étude

4.2.2 Investissement et rentabilité laitière des exploitations

La plus grande part des charges liées à l'élevage est dédiée au complément alimentaire (tableau 6). On remarque de grandes disparités dans les dépenses liées à l'élevage en fonction des systèmes d'alimentation.

Exploitant	Système d'alimentation	Type de complément	Dépenses (ariary/an)			Dépense Totale (ariary/an)	Production laitière (litres/an)	Marge brute de l'élevage laitier (ariary/an)	Coût de production de 1l de lait (ariary)
			Cultures fourragères	Complément alimentaire	Soins vétérinaires				
Ants 3	S1	A	183 750	265 500	17 400	466 650	2 160	88 350	216
Ants 4	S1	B	167 800	376 500	13 200	557 500	1 434	132 500	389
Vin 3	S2	A	205 420	105 000	6 600	317 020	1 680	450 980	189
Vin 2	S2	B	177 500	227 250	17 200	421 950	1 900	718 050	222
Ants 5	S3	B	195 500	240 000	27 120	462 620	1 468	-136 420	315
Betaf 3	S4	C	782 100	1 146 000	43 200	1 971 300	4 305	566 700	458
Betaf 5	S4	C	2 006 000	2 406 000	47 600	4 459 600	13 304	1 360 400	335

Tableau 5: Dépenses et coûts de production de l'élevage laitier pour l'année 2010

Le coût de production d'un litre de lait est faible dans les systèmes associant le pâturage avec un apport faible en concentrés (Ants 3). La marge brute de l'élevage est pourtant basse pour deux raisons :

- Le volume de lactation est faible (il possède 3 vaches, produisant environ 720 litres)

- La totalité du lait produit n'est pas vendu à un prix fixe ; entre 400 et 500 ariary/l. (la marge brute est calculée sur le prix et les quantités réellement vendues l'année 2010). Pour les systèmes d'alimentation associant le pâturage et un concentré à moyenne valeur alimentaire (sous-type B), le cout de production du lait est plus élevé (*Ants 4* ; 389 ariary/l)). Ceci est du à des dépenses trop importantes dans le concentré alors que la ration fourragère en saison sèche est très faible et limite la production de lait. Les exploitations pouvant distribuer de la paille de riz de manière importante au cours de la saison sèche (systèmes S2) qui distribuent également une provende de qualité nutritionnelle moyenne, ont un faible cout de production du litre de lait (222 ariary/l) et une marge brute intéressante due à une production laitière moyenne et à une vente de lait à 600 ariary/l. Dans les systèmes intensifiés (S4), le coût de production du litre de lait élevé (400 ariary/l environ). La marge brute est intéressante car les quantités de lait produites sont presque maximisées et le prix de vente du lait est stabilisé.

4.3 Les impacts économiques d'une crise politique

En 2009, la disparition de Tiko, a eu un impact certain sur les exploitations agricoles du Vakinankaratra : le groupe industriel approvisionnait en provende et achetait le lait (50% du marché local). Le marché est très vite devenu saturé et le prix du lait a fortement baissé (de 600 ariary/l à 150 ariary/l à Betafo, zone la plus touchée).

4.3.1 Un manque à gagner par rapport à l'année 2008

Au niveau de l'atelier laitier, toutes les exploitations enquêtées ont subi une perte nette par rapport à l'année 2008 suite au manque de débouchés et à un prix du lait très bas (Tableau 7).

Code exploitant	Système d'alimentation	Type de complément	Recette de l'élevage laitier (k.ariary/an)			Baisse des revenus nets rapport à l'année de référence 2008 (k.ariary)		% de baisse des revenus nets par rapport à l'année de référence 2008	
			2008	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Ants 2	S1	A	1780	1400	555	-380	-1225	-21%	-68%
Ants 4	S1	B	2016	1314	690	-702	-1326	-34%	-65%
Vin 3	S2	A	1656	702	768	-954	-888	-57%	-53%
Vin 6	S2	B	1098	864	1140	-234	42	-21%	3%
Betaf 3	S4	C	4093	1965	2538	-2128	-1555	-51%	-37%
Betaf 5	S4	C	12312	3566	5820	-8746	-6492	-71%	-52%

Tableau 6 : Recettes et pertes nettes de l'atelier laitier entre 2008 et 2010 en fonction des systèmes d'alimentation

	Baisse des revenus nets par rapport à l'année de référence 2008 (ariary)		% de baisse des revenus nets par rapport à l'année de référence 2008	
	2009	2010	2009	2010
Antsapanimahazo	-451 000	-694 000	-36%	-47%
Vinaninkarena	-1 031 000	-976 000	-46%	-35%
Betafo	-3 250 000	-1 050 000	-63%	-49%

Tableau 7 : Moyenne des recettes de l'atelier laitier entre 2008 et 2010 selon les zones d'étude

La crise a été plus marquée dans la zone de Betafo (tableau 8), où les principaux touchés ont été les exploitants possédant un cheptel important (plus de 4 vaches laitières). Ceux-ci

ont totalisé en 2009 une baisse de revenus importante par rapport à l'année 2008 (3 250 000 ariary, soit l'équivalent de 1 200 euros). Aujourd'hui à Betafo, la baisse d'activité de l'atelier laitier est moindre qu'en 2008, les exploitants gagnent toutefois 49 % de moins sur la vente du lait qu'en 2008.

Dans la zone périurbaine de Vinaninkarena, la baisse d'activité de l'atelier laitier a également été importante en 2009 (moins de 36% des revenus nets de la vente du lait par rapport à 2008). Dans cette zone, le marché est aujourd'hui partiellement restauré mais reste fragile et peu sécurisé : beaucoup de paysans se plaignant de ne pas recevoir l'intégralité de leurs paiement au retour du collecteur.

A Antsapanimahazo, la baisse des revenus laitiers sur l'année 2009 a été plus faible que dans les autres zones. En 2010, la baisse s'est accrue avec 47% de revenus nets en moins sur l'atelier laitier qu'en 2008. Ceci est dû à la forte diminution de l'alimentation des vaches laitières, qui a eu pour conséquence de diminuer fortement leur production, ainsi qu'à la difficulté encore importante à trouver des débouchés pour la vente du lait.

4.3.2 Conséquences de l'arrêt de la distribution d'une provende commerciale de qualité

Les exploitants qui alimentaient leur cheptel avec de la provende commerciale (Tiko en particulier), ont dû changer de complément alimentaire avec la disparition des distributeurs. Plusieurs cas ont ainsi été observés :

- Les éleveurs qui ont fabriqué une provende à faible valeur nutritionnelle de sous-type A.
- Les éleveurs qui ont distribué une provende de qualité moyenne de sous-type B, souvent à base d'excédents vivriers issus de l'exploitation (maïs, soja, son de riz).
- Les éleveurs qui ont voulu maintenir une production laitière suffisante ont suivis les formules préconisées par les opérateurs associant des composés plus énergétiques (coquillages, tourteau...) de sous-type C.

Le tableau 9 présente les exploitants ayant changé de provende pour une provende de type A (de moindre qualité) et une diminution de la production laitière annuelle.

système d'alimentation	Type de complément	Code exploitant	Dépenses complément (k.ariary/an)			Total production lait (l/an)			Marge brute de l'élevage laitier (k.ariary/an)			Coût de production l/l de lait (ariary)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
S1	A	Ants 1	51	41	41	735	735	740	94	49.9	81	411	377	310
S1	A	Ants 2	354	354	265	3560	3400	2160	1157	777	208	216	183	173
S1	A	Vin 1	252	184	152	1500	800	1000	342	107	339	452	466	361
S2	A	Vin 3	942	105	105	2760	1720	1680	435	355	451	442	201	188
S1	A	Vin 2	852	143	143	2400	1020	1100	212	64	74	511	357	330

Tableau 8: Dépenses et rentabilité des exploitants distribuant une provende à faible valeur alimentaire

Les exploitants ayant remplacé la provende commerciale par un concentré à faible valeur nutritionnelle (sous-type A) ont subi une diminution importante de production laitière et des charges opérationnelles. Le coût de production du lait a été amélioré mais la marge sur l'élevage laitier est plus faible du aux difficultés de vente et du faible prix du lait.

Notons que la diminution de production laitière de l'exploitant Ants 1 est moins importante car il n'achetait pas de provende commerciale en 2008. Il n'a pas changé de formule de provende entre 2008 et 2010 (provende de type A), seules les quantités ont diminué.

4.4 De nouvelles pratiques pour faire face à la crise

Les exploitants ont réagi de façon différente à la crise avec des objectifs différents : minimiser les pertes, s'adapter au marché ou encore trouver de nouveaux débouchés.

Les données présentées dans ce chapitre 4.4, ont été établies sur la base des enquêtes initiales (20) et d'enquêtes supplémentaires (25) effectuées aléatoirement sur les 3 zones d'étude. En totalité, 15 exploitants par zone (soit 45 exploitants au total) ont été enquêtés sur l'impact de la crise.

4.4.1 Description de l'évolution des pratiques entre 2008 et 2010

Sur la base de ces enquêtes nous avons pu définir une typologie des comportements :

- Les exploitants n'ayant pas changé leurs pratiques (13% des 45 exploitants enquêtés)

La baisse du prix du lait n'a pas induit de modification des pratiques chez les exploitants dont l'activité laitière était marginale. Ceux-ci n'alimentaient pas leurs animaux avec de la provende de Tiko et vendaient leur lait sur le marché local. L'impact économique observé chez ces exploitants est uniquement du à la baisse du prix du lait et à la saturation du marché local.

- Les exploitants ayant réagi

La recherche de nouveaux débouchés

90% des éleveurs ont cherché de nouveaux débouchés par différents moyens :

- Déplacements quotidiens pour vendre leur lait aux gargotes de la ville
- Organisation de navettes journalières en « taxi-brousse » afin d'acheminer le lait sur le marché d'Antsirabe.
- Emergence de nouveaux collecteurs privés.

Diminution de la ration : minimisation des intrants extérieurs

La diminution de l'achat d'intrants extérieurs a été importante pour les exploitants qui utilisaient la provende « feed mill » de l'usine Tiko. La fabrication de provende fermière avec les produits de l'exploitation a permis de diminuer fortement les charges opérationnelles. Dans une moindre mesure, les exploitants qui ont acheté des matières premières à l'extérieur afin de fabriquer leur provende ont également diminué leurs charges opérationnelles. Peu d'exploitants (15%) ont diminué la ration fourragère ou la surface des cultures fourragères.

Décapitalisation : vente des vaches laitières

Une partie des éleveurs spécialisés dans l'élevage laitier, possédant plusieurs têtes de bétail (Betafo), ont vendu des vaches laitières pour diminuer leur production laitière (tableau 10). Le produit de la vente des vaches a été réinvesti dans l'achat de terres cultivables ou dans l'élevage porcin.

	% d'éleveurs déclarant avoir vendu au moins 1 vache laitière entre 2009 et 2010	Nombre de vache moyen déclaré avoir été vendu par les exploitations ayant vendu des vaches	Nombre d'éleveurs enquêtés
Betafo	80%	2,6	15
Vinaninkarena	40%	1,3	15
Antsapanimahazo	13%	1	15

Tableau 9: Vente des vaches laitières entre 2009 et 2010

- Les exploitants qui se sont adaptés par la diversification et la transformation

Diversification : développement de l'élevage porcin ces deux dernières années

Ces éleveurs ont partiellement vendu leur cheptel bovin laitier pour investir dans l'élevage porcin. Les revenus de l'élevage porcin ont permis à l'exploitation de compenser les pertes en lait.

« Aujourd'hui l'élevage porcin est plus rentable que l'élevage laitier, car le prix du lait n'a pas augmenté en 4 ans, alors que dans un même temps on observait une augmentation notable des intrants et des produits de première nécessité. » Discussion avec Mr C. à Betafo le 29.05.10. A Betafo, 40% des exploitants, affirment avoir partiellement compensé la perte économique grâce à l'atelier porcin.

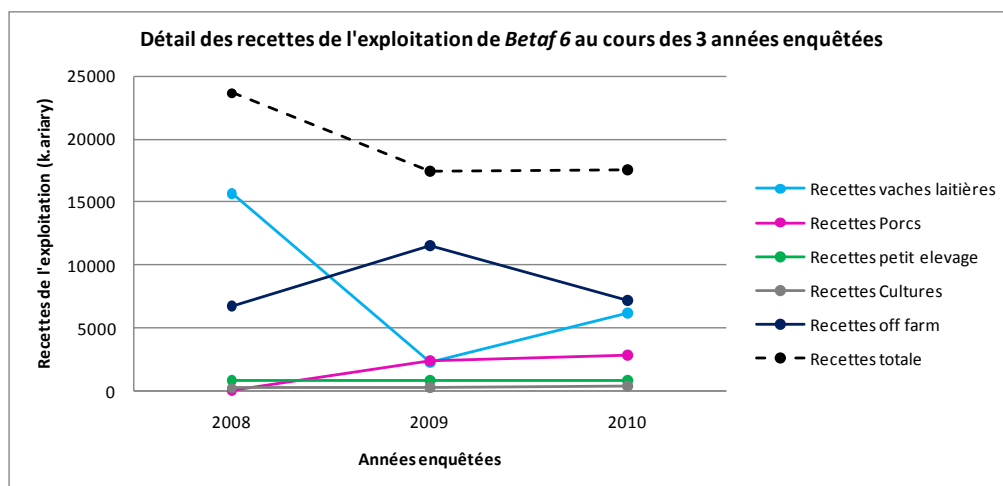


Figure 9 : Détail des recettes de l'exploitant Betaf 6

Par exemple, l'exploitant Betaf 6 (Figure 9), a réussi à diminuer les pertes économiques en vendant une vache laitière en 2009 (comprise dans les recettes off-farm) et en achetant des porcs pour l'engraissement ainsi qu'en élevage reproducteur (vente de porcelets). En 2009, les recettes de l'élevage porcin étaient supérieures aux recettes de l'élevage laitier. Cet exploitant a également acheté des terres qu'il prévoit de cultiver dès 2011.

Modification du produit : création d'un atelier de transformation (yaourts/fromages)

Sur notre échantillon, 3 éleveurs sur 45 ont essayé de créer un atelier de transformation. Un seul exploitant a réussi à trouver un marché suffisant pour écouler ses produits. Les autres éleveurs étaient trop éloignés du marché et leur production laitière n'était pas suffisante pour trouver un marché conséquent (vente de seulement 5 yaourts par jour à 50 ariary/pot). Ils ont ainsi arrêté la production de yaourts après 2 mois.

L'éleveur dont la recette des produits bruts est présentée à la Figure 10, situé à Betafo, a mis en place un important atelier de fromagerie artisanale avec un investissement important dans les infrastructures (écrémeuse, salle de fromagerie...) de l'ordre de 1 500 000 ariary, soit 550 euros. Ce choix s'est montré rentable car il a augmenté son revenu net de façon conséquente.

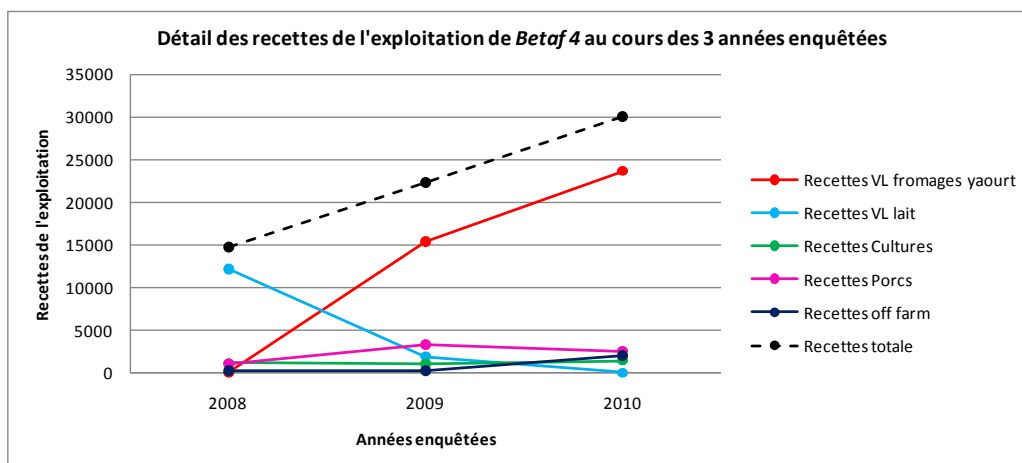


Figure 10 : Détail des recettes de l'exploitant Betaf 4

4.4.2 Impacts des différents changements de pratiques

La Figure 11 représente l'évolution du solde de trésorerie de différents éleveurs. Elle nous permet d'observer les impacts des changements de pratiques au niveau de l'exploitation, en prenant en compte les flux économiques liant l'activité agricole au ménage.

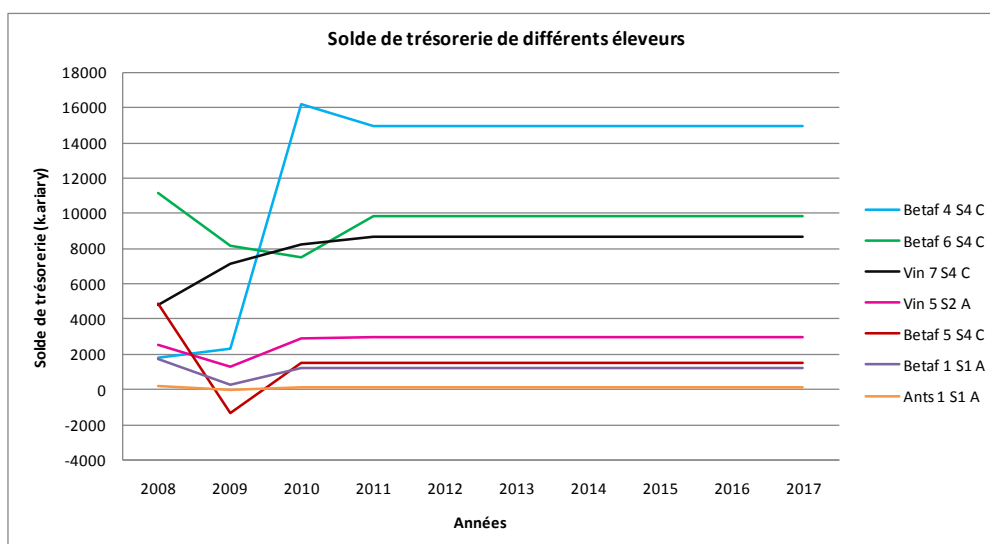


Figure 21: Evolution du solde de trésorerie des exploitations

Parmi ces exploitants on peut distinguer deux groupes :

Les exploitants dont le système de production est centré sur la vente de lait, qui possèdent des revenus suffisants pour réinvestir dans l'élevage laitier, 2 groupes se distinguent :

- Des exploitants dont les stratégies empruntées ont permis d'augmenter les revenus de l'exploitation (*Betaf 4*, qui a mis en place un atelier de fromagerie, et *Vin 7*, qui a vendu des vaches et diminué les charges opérationnelles de l'élevage). La résilience réelle de ces exploitations face à cette crise a été forte, malgré la prise de risque de changer de système.
- Les exploitants dont les stratégies choisies n'ont pas suffi à maintenir un seuil de solde de trésorerie de l'exploitation (*Betaf 5* et *Betaf 6*, qui ont vendu des vaches et diversifié leur production dans l'élevage porcin). Ceux-ci ont une résilience réelle faible et une perte économique importante face à cette crise.

Les exploitants ayant des revenus plus faibles mais dont la capacité d'investissement est limitée

La résilience de ces exploitations basées sur l'autoconsommation des produits agricoles a été plus forte car le revenu laitier est marginal (*Ants 1, Betaf 5, Vin 2*). Ils ont pu compenser la perte économique par une vente supplémentaire de leurs produits agricoles au détriment de leur consommation personnelle. Il s'agit en particulier de vente supplémentaire de riz ou de pomme de terre. Toutefois leur capacité à réinvestir dans l'exploitation agricole a été très faible (le solde de trésorerie annuel est équivalent à la capacité d'autofinancement de l'exploitation) pour l'année 2009. Ceci expliquerait en partie le peu d'investissement dans les matières premières pour la fabrication de la provende en 2010 pour les exploitants de type S1 (zone d'Antsapanimahazo essentiellement).

4.5 Analyse prospective : des scénarios pour l'aide à la décision

4.5.1 Description des simulations

Simulation 0 :

Les surfaces de champs de culture ainsi que la taille des cheptels restent inchangée à partir de l'année 2010 et tout au long de la simulation. Aucune inflation des coûts ni variation de rendements ne sont inclus dans ce scénario.

Simulation 1 : *Amélioration des provendes locales pour augmenter la production laitière*

Nous avons considéré qu'en 2011, les exploitants complétant l'alimentation de leurs vaches laitières avec une provende à faible valeur alimentaire (sous-type A), amélioreraient leur provende en sous-type B ou C. L'amélioration de production laitière est calculée à l'aide d'abaques en fonction des calendriers d'alimentation (apport énergétique et protéique supplémentaire des composés et des quantités utilisés dans la provende) et des caractéristiques laitières des vaches de chaque exploitant.

Simulation 2 : *Augmentation des surfaces de cultures fourragères de contre-saison*

Les vaches laitières alimentées en système extensif (systèmes S1), subissent un important déficit fourrager au moment de la saison sèche. Les exploitants préfèrent conserver les surfaces en cultures de contre-saison destinées à la vente ou à l'autoconsommation (pomme de terre, haricot...). Lors de cette simulation, on double la surface de culture de ray-grass ou avoine (selon le choix de l'exploitant) aux dépens de la surface des autres cultures vivrières en maintenant une production minimale autoconsommée correspondant aux besoins de la famille.

Simulation 3 : *Amélioration des débouchés à Antsapanimahazo*

La coopérative ROVA souhaite installer une fromagerie à Antsapanimahazo qui achèterait le lait produit à 500 ariary (actuellement à 400/450 ariary). Seul l'impact du prix du lait est pris en compte. Nous cherchons donc à quantifier l'amélioration des revenus des exploitants, afin d'évaluer l'impact et l'intérêt de ce nouveau débouché potentiel sur les exploitations de la région d'Antsapanimahazo.

Simulation 4 : *Installation de cultures pérennes fourragères*

Les exploitants de système S1 et S2 ne possèdent pas de cultures pérennes fourragères qui leur permettraient soit d'accroître la distribution de fourrages en saison des pluies soit de stocker du foin pour la saison sèche. Dans cette simulation, nous évaluons le coût de mise en place de cultures pérennes sur *tanety* (5 ares de *Brachiaria sp.* et 5 ares de *Pennisetum kisos*) et l'impact sur leur solde d'exploitation à production laitière égale.

Simulation 5 : Comparaison entre provende commerciale et provende fermière

Le but de cette simulation est d'évaluer pour les éleveurs de type S3 et S4, l'efficacité économique de la provende commerciale comparée à la provende fermière. On considère que les deux provendes ont la même valeur alimentaire. Pour chaque exploitant on remplace la provende fermière par l'achat d'une provende commerciale standard.

Simulation 6 : Impact d'une diminution du prix du lait et résilience des exploitations

Afin de déterminer les exploitations qui résisteraient le mieux à une nouvelle chute du prix du lait, nous avons simulé pour l'année 2011 une nouvelle situation de crise en considérant une baisse importante du prix du lait.

Simulation 7 : Amélioration de la résilience des exploitations aux systèmes intensifiés

Les conditions de prix du lait de la simulation 6 sont conservées et on compare trois situations :

- Sans changement
- l'augmentation du cheptel porcin (2 cochons supplémentaires en 2011)
- La substitution d'une surface de culture fourragère par une culture maraîchère

4.5.2 Résultats des simulations

Simulation 1 : Amélioration des provendes locales pour augmenter la production

Exploitant Ants 1

La marge brute de l'exploitant Ants 1 (Figure 12) est supérieure lorsque la provende distribuée est de qualité moyenne (SIM 1 (B)) comparativement à un provende de qualité faible (SIM 0 (A)). Son solde cumulé augmente de façon significative lui-aussi.

Il est profitable d'augmenter la qualité de sa provende de sous-type A en sous-type B. En revanche, une provende de sous-type C (commerciale ou de formulation recommandée par les opérateurs) est trop coûteuse et peu rentable (SIM 1 (C)), et ce pour trois raisons : la vache laitière de race Zafindraony à un potentiel génétique limité (la production laitière est faible), l'apport fourrager en saison sèche est très faible et le prix de vente du lait est plafonné entre 400 et 450 ariary/l dans cette zone d'où une marge potentielle faible.

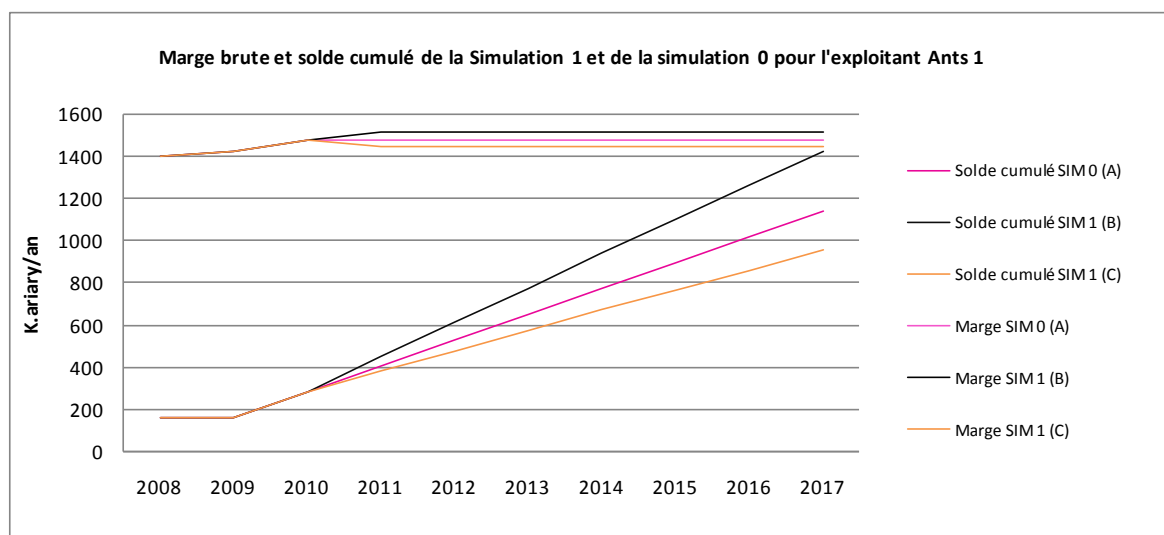


Figure 12 : Marge brute et solde cumulé de la simulation 1 pour l'exploitant Ants 1

Exploitant Vin 3

Cet exploitant S2 aux revenus supérieurs à S1 (Figure 13) est situé dans la zone périurbaine de Vinaninkarena. Sa vache laitière a un potentiel génétique amélioré (3/4 PRN), la marge est plus importante lorsqu'il passe en provende de qualité moyenne (SIM 1 (B)) et est encore plus importante lorsqu'il passe en provende à bonne qualité nutritionnelle (SIM 1 (C)). Il peut améliorer la ration en distribuant une provende fermière de sous-type C (à bonne valeur énergétique). Il augmente ainsi considérablement le revenu net ainsi que le solde de son exploitation.

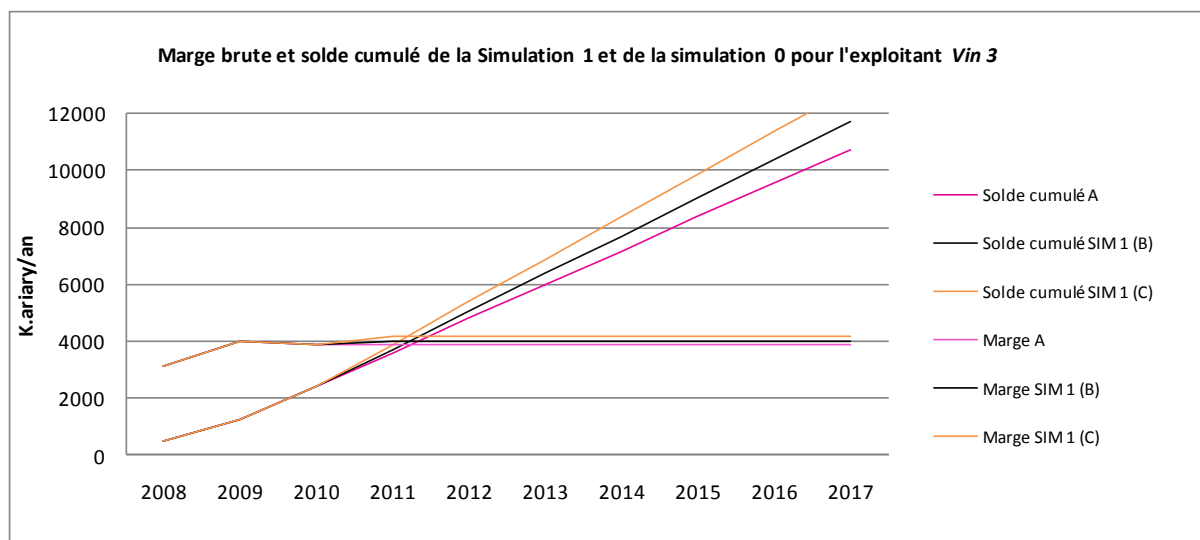


Figure 33: Marge brute et solde cumulé de la simulation 1 pour l'exploitant Vin 3

Il apparaît intéressant à tous les exploitants de sous-type A (provende faible) d'améliorer la qualité de la provende. L'addition d'un aliment de bonne valeur alimentaire dans la provende lors de la lactation, tel que le maïs ou le soja, permet d'augmenter sensiblement la production laitière.

La fabrication d'une provende de sous-type C sur l'exploitation n'est intéressante que pour les exploitants qui possèdent des vaches laitières à bon potentiel génétique (vaches de race améliorée : PRN, Holstein...) et qui distribuent un apport fourrager suffisant durant la saison sèche.

Par contre, les élevages basés sur des vaches de type Rana ou Zafindraony (produisant entre 2 500 litres et 4 000 litres par lactation) ne peuvent pas valoriser suffisamment ces rations améliorées.

Simulation 2 : Augmentation des surfaces de cultures fourragères de contre-saison

Exploitant Vin 3 et Vin 6

Nous avons comparés la situation économique de deux exploitants : 80% des revenus de Vin 3 sont issus de l'agriculture, essentiellement de la vente d'orge, qui occupe la quasi-totalité de sa surface sur rizière en contre-saison. Cet exploitant a peu intensifié son élevage laitier, ne représentant que 16% des revenus annuels. L'exploitant Vin 6 a 44% des revenus issus de l'agriculture et 42 % de l'élevage laitier, il occupe également une grande partie de sa surface cultivable en culture de rente (Tomates), mais il connaît actuellement une perte importante suite à la crise et a du s'endetter avec crédit.

Sur la simulation 2 (Figure 14), on remarque que pour l'exploitant *Vin 3*, il est intéressant de remplacer 10 ares de ray-grass contre de l'orge, bien que l'orge soit une culture très rentable : l'amélioration de l'alimentation des vaches laitières lui permettrait d'augmenter sensiblement son solde d'exploitation, et d'augmenter la place de l'élevage laitier au sein des revenus de l'exploitation (de l'ordre de 4% supplémentaire).

Par contre, pour l'agriculteur *Vin 6*, capitalisant un solde cumulé déjà négatif au début de la simulation, il serait très risqué de remplacer 10 ares de Tomates (cultures initialement destinées à la vente), par des cultures fourragères valorisées dans l'alimentation laitière. L'amélioration de la ration n'est pas suffisante pour compenser la perte économique de la culture de rente. La simulation montre qu'à long terme, cette action n'est pas rentable. Il y aurait une diminution de la capacité de réinvestissement dans l'exploitation l'année suivante.

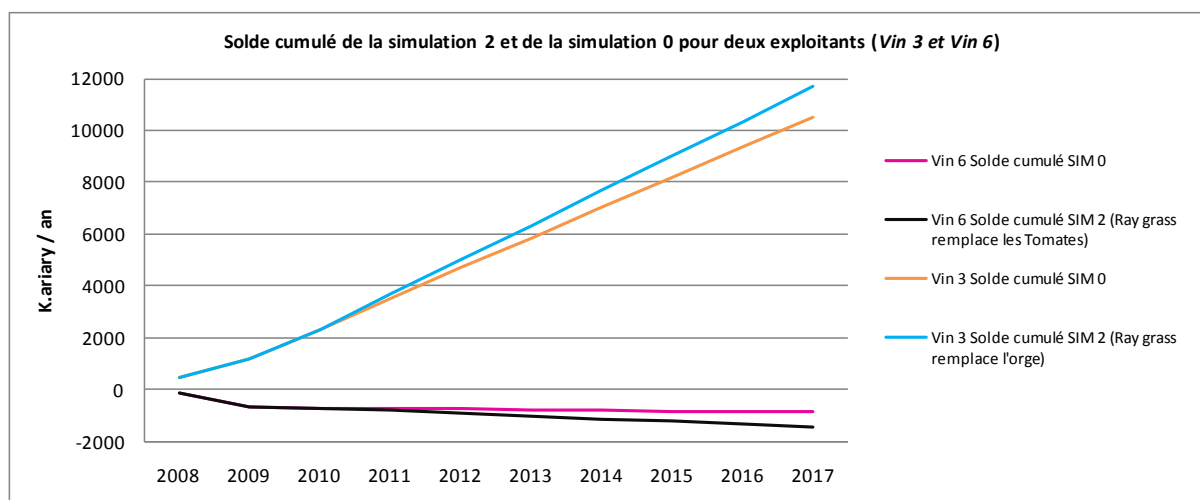


Figure 4 : Solde cumulé de la simulation 2 pour les exploitants *Vin 3* et *Vin 6*

Exploitant Ants 1

La marge brute de cet exploitant (Figure 15) est améliorée lorsqu'il remplace une culture de rente par une culture fourragère. L'amélioration est plus importante avec le remplacement de la culture de blé qu'avec la culture de pomme de terre. En effet, la pomme de terre est utilisée pour la fabrication de la provende destinée aux vaches. Or, si la production de pomme de terre diminue, nous considérons dans cette simulation que l'éleveur achètera des pommes de terre à l'extérieur de l'exploitation. Ce qui, au vu des résultats de cette simulation est moins rentable sur le long terme.

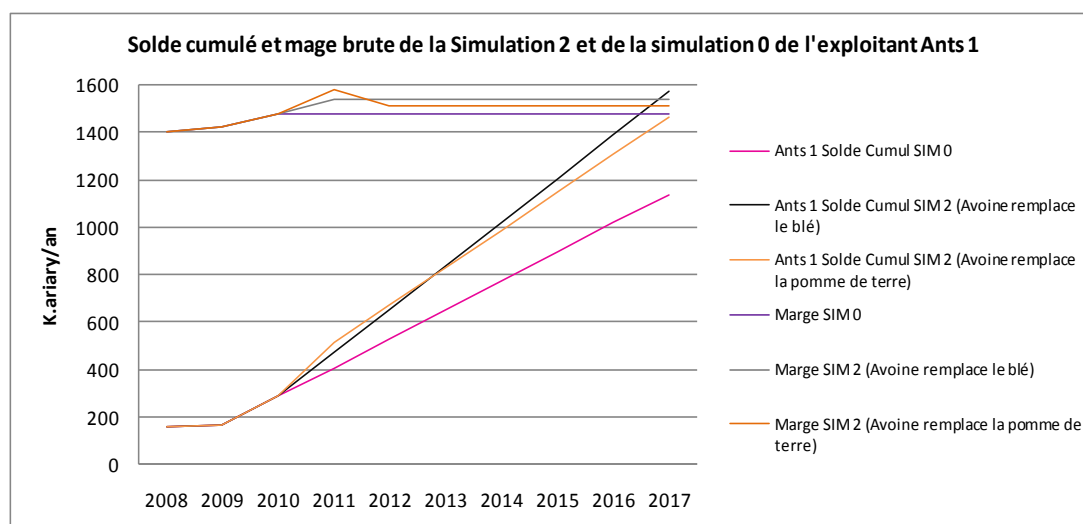


Figure 15 : Solde cumulé et marge brute de la simulation 2 de l'exploitant *Ants 1*

Pour les exploitants achetant peu ou pas de matière première destinées à la fabrication de provende, à l'extérieur de l'exploitation agricole, il est préférable de remplacer de petites surfaces de cultures de rentes que des cultures destinées à la provende par des cultures fourragères. Notons que la culture de rente, sur laquelle repose une partie des revenus de la famille ne doit pas être totalement remplacée, afin de ne pas destabiliser l'économie de l'exploitation.

Simulation 3 : Amélioration des débouchés à Antsapanimahazo

On remarque sur la Figure 16, que l'achat du lait à 500 ariary/l d'une potentielle fromagerie, pourrait avoir une grande importance pour les petites exploitations agricoles, lesquelles augmenteraient sur le long terme leur solde cumulé d'exploitation. L'augmentation du solde cumulé atteindrait les 60 % en 7 ans pour l'exploitant *Ants 2*, aux revenus actuels faibles. D'autres exploitants (*Ants 4 et Ants 6*), qui ont actuellement des débouchés assurés, n'auraient aucun intérêt évident à l'installation de cette collecte laitière. Toutefois, celle-ci pourrait les inciter à augmenter leur production laitière, à accroître leur cheptel par exemple.

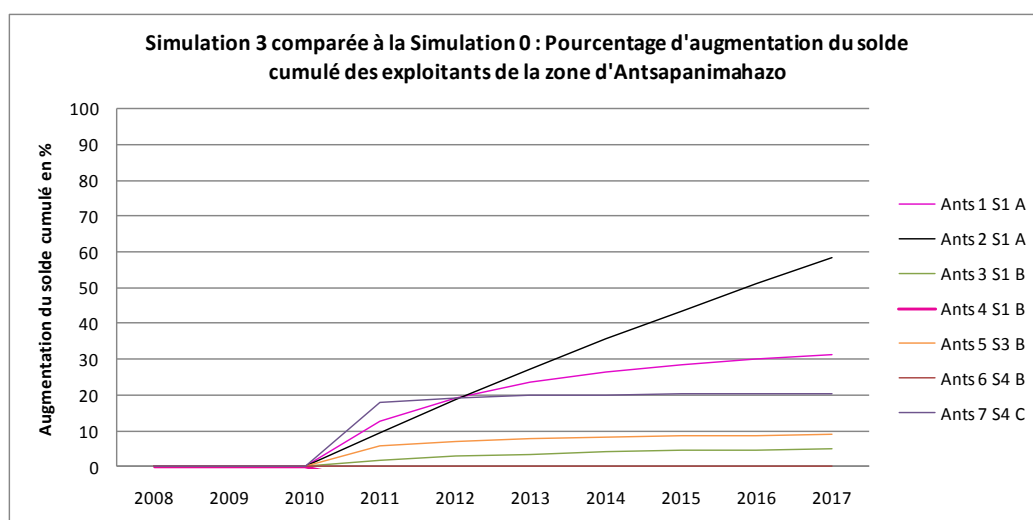


Figure 16 : Pourcentage d'augmentation du solde cumulé de la simulation 3 des exploitants de la zone d'Antsapanimahazo

Pour les petites exploitations, dont les débouchés sont actuellement très faibles, l'apparition de cette structure assurerait un revenu plus sécurisé. Si un tel projet venait à naître, il semble très important d'y incorporer ces petites structures peu intensifiées, afin de solidifier l'élevage laitier dans la zone d'Antsapanimahazo.

Simulation 4 : Installation de cultures pérennes fourragères

Sur la simulation 4 (Figure 17), nous avons comparé le solde de trésorerie des exploitants mettant en place des cultures pérennes fourragères, sans prendre en compte une possible augmentation de la production laitière suite à un affouragement de meilleure qualité. Et ce, car il est difficile, en saison des pluies d'évaluer la qualité nutritionnelle des fourrages naturels (herbes ramassées ou pâturage) et de comparer aux plantes fourragères pérennes.

Ici, il est possible pour 3 exploitants (*Vin 1, Vin 2 et Vin 3*) de remplacer certaines de leurs cultures pluviales sur *tanety* (manioc, pomme de terre....) par une culture fourragère

pérenne afin d'alimenter leurs vaches laitières. Les conséquences sur leur solde d'exploitation ne dépasseraient pas les 20% de pertes par rapport à l'année 2010.

Par contre, pour certains exploitants de système S1 (*Vin 4 et Ants 2*), il semble très risqué de remplacer ces cultures, car la culture remplacée est nécessaire au maintien du solde d'exploitation.

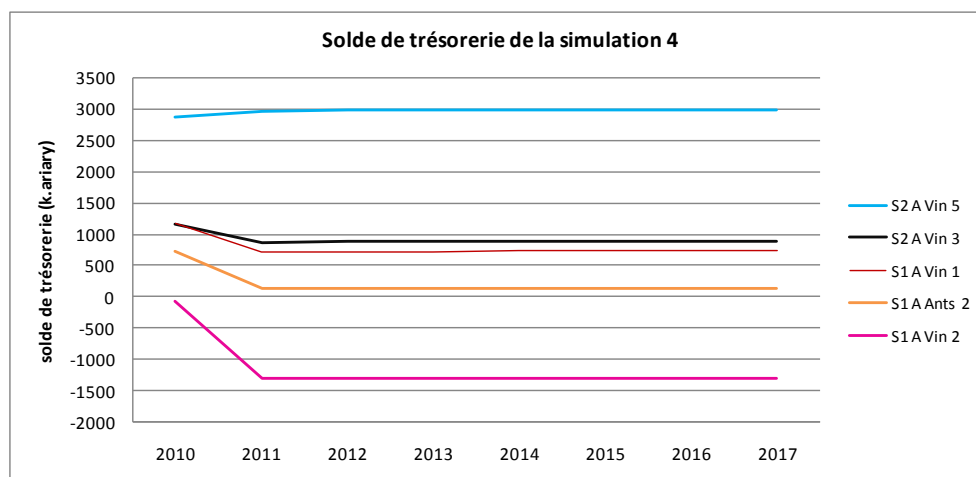


Figure 17 : Solde de trésorerie des exploitations S1 et S2 de la simulation 4

Les éleveurs de sous-type S2 peuvent remplacer une partie de leurs cultures sur tanety afin d'installer des cultures fourragères pérennes. Par contre, il n'est pas souhaitable pour les exploitants de type S1 de remplacer ces cultures vivrières car l'économie de l'exploitation en est trop dépendante.

Simulation 5 : Comparaison entre provende commerciale et provende fermière

La simulation 5 (Figure 18), représente 3 éleveurs de système d'alimentation intensifié (S4) mais fabricant en 2010 une provende à bonne valeur alimentaire sur l'exploitation ;

- L'exploitant *Ants 7*, situé en zone enclavée. Ses revenus d'exploitation sont faibles, mais les produits agricoles sont valorisés dans la fabrication de la provende.
- L'exploitant *Betaf 3* dont les revenus de l'exploitation sont moyens. Il possède des surfaces de cultures lui permettant de cultiver Maïs, Soja, Pomme de terre valorisés au sein de l'exploitation pour la fabrication de provende.
- L'exploitant *Betaf 6* a des revenus essentiellement basés sur l'activité laitière et possède peu de surface cultivable. Il achète la quasi-totalité des matières premières à l'extérieur de l'exploitation pour la fabrication de provende.

Après avoir simulé l'achat d'une provende sur le marché d'Antsirabe (SIM 5), nous remarquons qu'il est judicieux pour l'exploitant *Ants 7* et *Betaf 3* de fabriquer la provende fermière avec les productions agricoles de l'exploitation. Par contre, pour *Betaf 6*, il est préférable d'acheter la provende sur le marché local plutôt que d'acheter séparément les matières premières nécessaires à son élaboration.

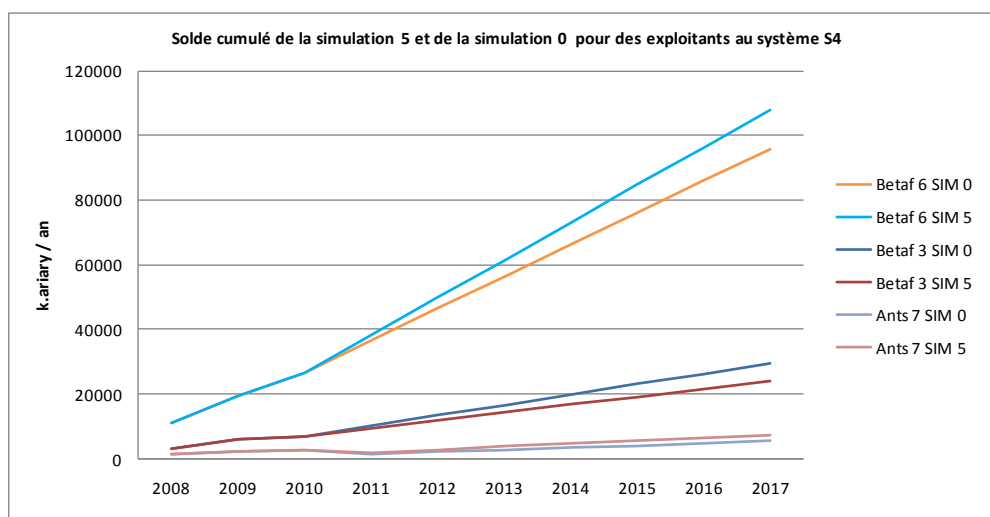


Figure 18 : Solde cumulé de la simulation 5

La culture de matières premières essentielles à la fabrication de provende fermière est très importante au sein de l'exploitation et permet d'améliorer la marge de l'élevage laitier. En effet, les quantités produites au sein de l'exploitation sont bien mieux valorisées dans l'élevage laitier que dans leur vente sur les marchés. Pour les exploitants possédant des surfaces cultivables, il est préférable de fabriquer une provende fermière avec les produits de l'exploitation.

Simulation 6 : Impact d'une nouvelle diminution du prix du lait

La simulation 6 (Figure 19), représente une nouvelle diminution du prix du lait en 2011. L'exploitation la plus sensible à une future chute du prix du lait est *Betaf 6*. Il s'agit d'un exploitant dont les productions sont très peu diversifiées. Il subirait une perte sur le solde d'exploitation équivalente à celle de 2009. Cet exploitant n'a pas augmenté sa résilience et son système d'exploitation devrait être modifié (diversification des cultures et de l'élevage).

L'exploitant *Betaf 4*, dont la plus grande partie des revenus est issu entre 2009 et 2010 de la vente de fromages, serait peu affecté par une telle diminution du prix du lait. Lors de cette simulation, on considère qu'il n'y a pas de diminution du prix ou des quantités de fromages vendus. Dans de telles conditions, cet exploitant ne serait donc pas touché par une nouvelle crise.

Les exploitants de systèmes très peu intensifiés (S1 ; *Betaf 1*, *Ants 1*, *Vin 5*) seraient eux aussi, peu sensibles à une chute des prix du lait en 2011. La perte économique serait plus faible qu'en 2009. Il semble que la résilience de leur système se soit améliorée, grâce notamment aux changements de pratiques adoptées en 2009 et 2010. Il s'agit notamment d'exploitants ayant fortement diminué les charges de l'atelier laitier (diminution de la ration alimentaire et de la complémentation). La production étant plus faible, ils enregistrent donc une perte moindre. Toutefois leur solde d'exploitation est à peu près égal à celui de 2008, car il y a eu une compensation avec la vente plus importante des produits agricoles.

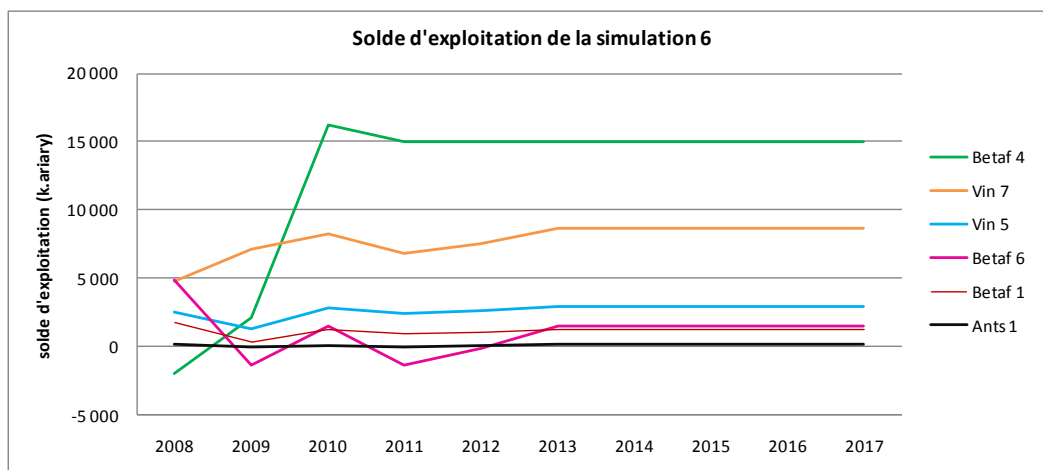


Figure 19 : Solde d'exploitation de la simulation 6

Les changements de pratiques ont globalement permis aux exploitants d'augmenter leur résilience face à une diminution des prix du lait.

Simulation 7 : Amélioration de la résilience des exploitations intensifiées

La simulation 7 (Figure 20), compare deux scénarios chez un exploitant de type S4. La résilience de l'exploitation *Ants 7* face à une diminution du prix du lait est plus forte dans le scénario de diversification de l'élevage que dans le scénario de remplacement de cultures fourragères de contre-saison par une culture maraîchère. Cet exploitant possède une faible surface fourragère et la diminution de la production de fourrage n'est pas profitable à la production laitière.

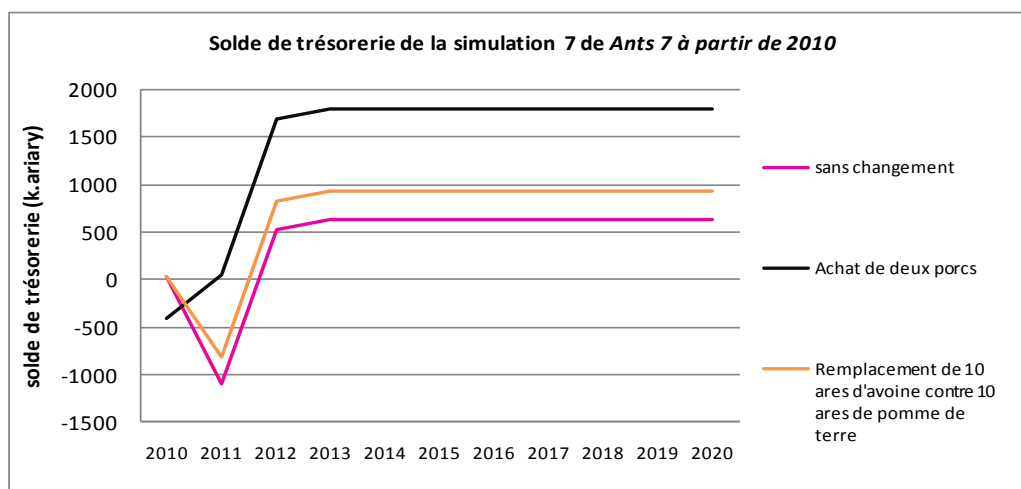


Figure 50 : Solde d'exploitation de la simulation 7 de Ants 7 à partir de 2010

L'investissement dans un élevage de porcs à Madagascar reste un choix sensible. La peste porcine reste un danger constant, des épidémies étant toujours à craindre. Cette stratégie peut être ponctuelle mais les risques augmentent si les éleveurs décident d'intensifier leur élevage porcin plusieurs années de suite.

En temps de crise sur les produits laitiers, les éleveurs du Vakinankaratra ont néanmoins intérêt à se diversifier quelques années, en misant sur l'élevage porcin. Cette stratégie, que la grande majorité des éleveurs intensifiés (S4) a appliquée en 2009, a manifestement été à l'origine du support de l'économie de ces exploitations pendant cette période.

5. Discussion

5.1 L'élevage laitier encore rentable malgré une crise politique qui perdure

5.1.1 Un élevage laitier encore rentable dans le Vakinankaratra

Un prix du lait jugé encore trop bas par les producteurs

Les résultats du chapitre 6 montrent que l'élevage laitier est toujours globalement rentable dans le Vakinankaratra. Le prix du lait est revenu à celui de 2008. Mais ce prix reste faible et inchangé depuis 4 ans, excepté en 2009. Dans cette situation, les éleveurs ne peuvent augmenter les charges afin de conserver des marges correctes. Les possibilités d'amélioration des rations existent pourtant mais l'instabilité récente n'incite pas les éleveurs à intensifier leur élevage à maximiser la production laitière. Ceci est renforcé par la difficulté toujours actuelle d'une grande partie des exploitants à vendre la totalité de leur production laitière.

Des résultats cohérents avec l'étude de J. Randrianasolo en 2007

Pareillement à 2007, nous relevons de grandes différences dans la composition des revenus au sein des zones d'étude. Mais la part des revenus de l'atelier laitier à Betafo (zone commune d'étude et zone la plus intensifiée), est plus importante en 2007 (avec 45%), que lors de nos enquêtes en 2010 (34%). Les exploitations de Betafo aient effectivement diminué fortement leur activité dans l'élevage laitier après cette récente crise.

Une typologie à améliorer

Les disparités importantes relevées entre et au sein des types d'exploitations enquêtés ne sont pas uniquement dues aux caractéristiques des trois régions d'étude. La typologie actuelle basée sur le mode d'alimentation des vaches laitières est aujourd'hui insuffisante pour illustrer cette diversité. Alors que pour les petites exploitations, les différences sont grandes entre les systèmes S1 et S2, et permettent de séparer les exploitants en fonction des revenus, on observe de grandes différences au sein des systèmes plus intensifiés (S4):

- des exploitants aux revenus modestes mais dont l'investissement est fort dans l'élevage laitier. Le risque est important. La situation actuelle n'étant pas favorable à cause du marché limité, leur activité reste en danger.
- des exploitants aux revenus nettement supérieurs avec un investissement important dans l'activité laitière et une diversification importante (porcins, cultures de rente) ou bien des revenus off-farm, leur permettant d'améliorer sensiblement et durablement leurs revenus.

Un critère typologique supplémentaire apparaît nécessaire pour distinguer ces deux groupes avec par exemple un critère de diversification : existence d'un élevage porcin ou d'une culture de rente.

Enfin, il serait intéressant d'analyser la représentation des systèmes S3 dans les zones d'études et d'évaluer l'intérêt de prendre en compte ce type de système d'alimentation.

5.1.2 Résilience des exploitations laitières

Face à une chute des débouchés et une forte volatilité des prix en 2009, les petites exploitations agricoles familiales basées sur une forte autoconsommation des produits

agricoles, enregistrent une perte économique moins importante que les grosses exploitations ayant investi et intensifié l'élevage laitier.

La résilience a pourtant été forte chez les éleveurs intensifiés ayant eu la capacité de s'adapter au marché à travers plusieurs stratégies telles que la diminution du cheptel, la diminution des charges opérationnelles de la ration alimentaire (notamment de la complémentation), ou encore l'investissement dans l'élevage porcin. Ceci n'a été possible que chez les exploitants de type S4 possédant un revenu suffisant pour réagir. Finalement, la résilience des exploitations agricoles dans le Vakinankaratra repose sur leur capacité d'adaptation.

Les changements de pratiques effectuées durant les années 2009 et 2010, ont diminué la sensibilité des exploitations agricoles laitières aux aléas du prix du lait. En cas d'une nouvelle diminution du prix du lait, la majorité des éleveurs enquêtés subiront une perte moins importante qu'en 2009. Ce phénomène est beaucoup plus marqué chez les exploitants ayant diversifié leurs productions. Il est dû à la diminution importante des revenus de la production laitière par rapport aux autres revenus de l'exploitation qui ont eux augmenté (par exemple l'atelier porcin ou encore les cultures de rentes).

5.1.3 L'avenir incertain du marché laitier

La perception de la crise par les éleveurs :

Avant la crise, certains éleveurs relataient des problèmes d'acheminement des collecteurs de Tiko (à Antsapanimahazo essentiellement) : leur lait était renvoyé sans être payé car il avait tourné lors de l'acheminement et ne remplissait pas les normes d'acceptation de l'usine.

Après la fermeture de l'usine Tiko, les éleveurs disent avoir été « dupés » par des collecteurs privés nouvellement installés, qui ne seraient alors jamais revenus pour le paiement du lait. La confiance n'étant plus permise, certains préfèrent vendre moins de lait plutôt que de prendre le risque de se faire voler par les collecteurs peu scrupuleux. Aujourd'hui, les éleveurs parlent de débouchés incertains et surtout peu sécurisés.

Les petits éleveurs (possédant une à deux vaches laitières) ont des difficultés à vendre au jour le jour et regrettent les anciens calendriers de paiement. Le mode de paiement actuel ne leur convient pas, car il ne leur permet pas d'épargner. En effet, la distribution d'une petite somme journalière « s'envole » dans l'achat de dépenses quotidiennes (café, cigarettes, moufgasy⁷...) alors que la vente avec Tiko (qui payait toutes les 2 semaines la livraison de lait), leur permettait d'épargner et éventuellement d'investir dans l'achat de riz ou de poulets par exemple. Ce problème de trésorerie a en particulier été retrouvé dans toutes les zones d'études chez les petits exploitants familiaux, dont la vente du lait est faible d'environ 5l à 10l de lait par jour, soit entre 3 000 et 6 000 ariary/j (équivalent 1 à 2 euros/j).

Malgré ces nouveaux problèmes de trésorerie et de collecteurs peu scrupuleux, les avis des exploitants restent partagés. Certains déclarent que le marché s'est ouvert et qu'il est plus intéressant aujourd'hui de pouvoir vendre son lait à différents acheteurs (par exemple à la capitale, où le prix du litre de lait est plus élevé). Ceci n'était d'après eux pas possible avec l'ancien système politique en place car ils devaient disposer d'autorisations gouvernementales spéciales pour vendre leur lait en dehors des limites régionales. D'autres encore, qui ont mis en place des ateliers de fromagerie affirment que cela n'aurait pas été possible avec la concurrence des produits laitiers fabriqués par les industries. Aujourd'hui, la durabilité et les possibilités de développement de ce type de marché restent en question.

⁷ Moufgasy : beignet malgache à base de riz

Des prix et des débouchés incertains

Le fort développement du marché local autour de la ville d'Antsirabe suite à la disparition de l'usine Tiko, est basé sur une importante transformation du lait en fromages et yaourts, spécialement autour des gargotes (petits restaurants malgaches). On connaît aujourd'hui mal l'importance et la taille de ce nouveau marché, qui semble pourtant limité par le pouvoir d'achat des consommateurs, globalement en baisse depuis 2009.

Il semble nécessaire aujourd'hui d'actualiser les données sur la filière laitière dans le Vakinankaratra par une nouvelle étude prenant en compte ce nouveau marché émergent. Cela pourrait permettre d'analyser ses potentialités économiques, sa durabilité et les intermédiaires locaux (collecteurs, transformateurs...).

5.2 Des solutions pour l'amélioration de l'élevage laitier

Les simulations que nous avons effectuées ont permis de mettre en avant plusieurs actions possibles pour les exploitants.

5.2.1 Une amélioration de l'alimentation possible

Nos résultats, ainsi que ceux des études précédentes (M. Kasprzyk et B. Rarivoarimanana) dénotent un potentiel d'amélioration de la ration des vaches laitières à deux niveaux : les fourrages et les concentrés (tableau 11).

	Potentiel génétique	Amélioration de la provende	Augmentation des surfaces de contre saison	Augmentation des surfaces fourragères pérennes sur <i>tanety</i>
S1	Souhaitable d'être amélioré	Amélioration nécessaire en sous-type B Non souhaitable en sous-type C	conseillé	non conseillé
S2	Amélioration possible	Amélioration possible en sous-type C	souhaitable	Possible
S3	Essentiel	Provende C possible	non conseillé	non conseillé
S4	Essentiel	Non nécessaire d'améliorer la formule Possibilité d'améliorer les quantités	non nécessaire	conseillé (pour foin)

Tableau 10 : Possibilités d'évolution en fonction des systèmes d'alimentation

Les exploitants de type S1 :

Il est important pour les exploitants de type S1 A d'améliorer la provende en sous-type B. Cela permet une amélioration significative de la ration et de la production laitière. L'amélioration en provende de type C n'est pas souhaitable si le potentiel de la vache laitière n'est pas assez important ou si le déficit fourrager distribué en saison sèche est trop important. C'est pourquoi il est conseillé pour ces exploitants d'augmenter leurs surfaces de cultures de contre saison sur rizière. Par contre, il est dangereux d'installer des cultures pérennes fourragères sur *tanety*. En effet, ce type d'exploitation aux revenus précaires a une faible marge de manœuvre et les cultures vivrières ont une place prépondérante dans leurs revenus. Le surcoût inhérent à ce changement de pratique serait trop lourd : l'augmentation des charges opérationnelles serait trop importante et l'utilisation des pâturages reste recommandé.

Exploitants de type S2 :

Pour ce type d'exploitant, il est possible d'améliorer la provende en sous-type B ou en sous-type C, car le déficit fourrager en saison sèche est moins important (quantité de distribution de paille de riz plus importante). Ces exploitants ont également la possibilité d'installer des cultures pérennes de saison des pluies pour améliorer l'alimentation en vert ou pour effectuer un stockage sous forme de foin.

Exploitants de type S3 et S4 :

Pour les exploitants au système d'alimentation intensifié, l'amélioration des quantités de provendes est possible, mais non souhaitable compte tenu du prix du lait actuel à 600 ariary. Cela augmenterait le coût de production du lait et obérerait la marge. La fabrication de la provende fermière est généralement plus intéressante que l'achat de provende commerciale pour la quasi-totalité des exploitants, excepté ceux qui possèdent peu de surfaces cultivables, où la sécurité alimentaire prédomine. Elle est la plus rentable chez les exploitants fabriquant les matières premières sur l'exploitation. Le développement des cultures fourragères pluviales sur *tanety* est souhaitable pour une éventuelle production de foin.

5.2.2 Une réduction du coût de production du lait

Les simulations ont montré que les coûts de production du lait pouvaient être améliorés à la baisse. Les exploitants de la zone d'Antsapanimahazo ont tout intérêt à conserver un type d'élevage extensif en valorisant les ressources naturelles. Celles-ci nécessitent d'être couplées en saison sèche avec des cultures de contre-saison afin d'éviter le déficit fourrager en saison sèche. Il pourrait être envisageable de conserver du foin d'herbes sauvages pour l'alimentation des vaches laitières en saison sèche, dans cette zone où les pâturages sont importants et les ressources naturelles en saison des pluies importantes. La coopérative ROVA met actuellement en place des « ateliers de production de foin sauvage » avec ses membres pour évaluer la possibilité de cette innovation technique.

De même, les simulations ont montré qu'il était plus intéressant de valoriser des produits de l'exploitation dans la fabrication de provende fermière plutôt que dans l'achat d'une provende commerciale ou encore de matières premières sur le marché extérieur. Ceci est également dû à l'augmentation du prix des provendes trouvées sur le marché et de la difficulté à s'approvisionner en gros pour les grosses exploitations (il y a souvent des pénuries depuis la disparition de Tiko).

La coopérative ROVA a pour objectif de commercialiser sa propre provende. L'utilisation de scénarios Olympe lui permettrait de définir les potentialités économiques et de cibler les exploitants potentiels, afin d'adapter sa formulation aux revenus des paysans.

5.2.3 Une amélioration nécessaire des débouchés

L'amélioration des débouchés peut être atteinte par différentes voies : soit par des actions décidées par des opérateurs, des coopératives ou encore des projets de développement (tel que l'installation d'une fromagerie dans la région d'Antsapanimahazo par la coopérative ROVA), soit par le rassemblement des producteurs afin de favoriser une collecte.

L'installation d'une fromagerie à Antsapanimahazo

Les simulations ont montré qu'une telle structure pouvait significativement améliorer le revenu des exploitants et dynamiser la filière dans la région. Malgré cela, le projet est encore en attente. L'incertitude de l'avenir de la filière est encore un point bloquant pour ce genre d'action. Enfin, ce projet est essentiellement développé pour les adhérents de la coopérative ROVA. Les exploitants non-membres pourraient éventuellement profiter d'un

achat limité de leur lait, mais l'impact au niveau de leurs revenus est moins certain. Il s'agit donc aujourd'hui de proposer d'autres solutions à ces exploitants.

Vers des groupements d'éleveurs autonomes

Une grande partie des exploitations enquêtées, essentiellement à Antsapanimahazo et à Vinaninkarena, ne font partie d'aucun groupement ou coopérative laitière. Ils sont isolés et vendent leur lait au jour le jour, sans vision à moyen ou long terme. Il apparaît alors important pour le développement de leurs revenus et de la filière, qu'ils se regroupent autour de coopératives laitières nouvelles ou préexistantes. Dans les zones enclavées comme Antsapanimahazo, le prix du lait est largement sous-payé (400-500 ariary/l) comparé à la vente sur le marché de Antsirabe (600-700 ariary/l) et Antananarivo (800-900 ariary/l).

Le regroupement des exploitants permettrait :

- De favoriser leur pouvoir d'achat
- De diminuer les éventuels frais de déplacements pour atteindre les marchés
- L'accès à des intrants moins onéreux (semences, les matières premières...)
- L'accès aux soins vétérinaires
- L'accès à l'amélioration génétique (insémination artificielle)
- La formation d'une caisse commune (sécurité des membres)
- La sécurisation des paiements et du calendrier de paiement

Enfin, le rassemblement en organisation paysanne permettrait de créer un lien social et de confiance, nécessaire à la stabilisation de la filière, tout en y apportant une dynamique interne et autonome.

5.3 Evaluation de la pertinence des résultats

La qualité du modèle présenté repose sur la constitution de la base de données.

5.3.1 Méthode d'approche

Une multitude de variables

Olympe possède une base de données très structurée dans laquelle les informations introduites pour chaque exploitant sont détaillées. Les variables explicatives sont donc potentiellement nombreuses : nous nous sommes focalisés sur les plus importantes.

5.3.2 Fiabilité des données

Des résultats reposant sur plusieurs enquêtes

Les enquêtes ont été effectuées par différents interlocuteurs entre 2008 et 2010 et recoupés lors du travail de terrain en 2010. Aussi, on souligne des erreurs d'interprétation dues à la transcription des interprètes de terrain (la majorité des éleveurs enquêtés ne parlent pas français et 2 des 3 enquêteurs ne parlent pas malgache). Enfin, la fiabilité des informations d'enquêtes rétrospectives sur l'année 2008 pour les éleveurs des zones de Vinaninkarena et d'Antsapanimahazo, reste approximative. En effet, 2 ans après, les informations relevées auprès de ces éleveurs semblent moins nettes et sujettes à de nombreuses imprécisions.

L'absence de carnets de suivis

La principale difficulté que nous avons rencontrée lors des enquêtes, repose sur l'absence de carnets de suivis. La méconnaissance des agriculteurs quant à leurs rendements vivriers, leurs surfaces de culture en propriété ainsi que leurs quantités de lait produites au

cours de l'année, nous a conduit dans certains cas à effectuer des approximations ou à utiliser des itinéraires standards sur la base des informations disponibles.

Des résultats basés sur le dire des agriculteurs

Les enquêtes reposent sur la confiance entre enquêteurs et enquêtés. Dans le contexte malgache, où les vols et les rivalités entre voisins sont fréquents, les exploitants se sont parfois avérés méfiants quant aux questions personnelles sur les revenus. A l'inverse, les questions sur la crise et les pertes économiques, suscitant l'intérêt des paysans, ont souvent été sujettes à exagération et surestimation des pertes et des dépenses. Les multiples rencontres ont permis de bâtir une relation de confiance et de recouper les données, afin d'affiner les enquêtes. Les comparaisons entre revenus et train de vie nous ont également permis de renforcer la confiance dans le modèle de simulation de trésorerie des éleveurs.

5.4 La validation des scénarios pour l'aide à la décision

Les simulations nécessitent d'être validées par les acteurs. On cherche ainsi la cohérence des scénarios avec la situation actuelle et les projets futurs des paysans.

Cohérence des scénarios avec les projets futurs des paysans.

Les scénarios ont intérêt à être présentés directement aux exploitants. Puisque la grande majorité des exploitants n'a pas de projet futur précis pour son exploitation, il apparaît essentiel de leur proposer des améliorations techniques potentielles à l'aide de supports (visuels, ateliers...) afin de prendre des décisions cohérentes, après évaluation des investissements potentiels et des risques de telles actions.

Pour aller plus loin dans l'étude prospective

Lors de cette étude, plusieurs scénarios envisagés n'ont pu être testés. Le manque d'informations technico-économiques sur certaines innovations techniques nous a empêché d'établir un diagnostic pertinent sur les conséquences économiques au niveau de l'exploitation. Le faible nombre d'exploitants rencontrés lors des enquêtes ayant recours à ces techniques en est la cause.

Il s'agit par exemple des scénarios basés sur la production de foin sec pour alimenter les vaches laitières en saison sèche, afin de répondre à certaines questions tel que :

- Les exploitants de type S4 ont-ils la possibilité technique et économique de produire du foin en prévision de la période sèche ?
- Quel type de foin serait plus avantageux à produire : du foin à base d'herbes sauvages (herbes ramassées), ou du foin de fourrages cultivés (*Brachiaria*, *Pennisetum*...) ?
- Quels investissements économiques sont nécessaires à cette technique ?

Or, aucun exploitant modélisé ne produisait de foin (une technique peu répandue à Madagascar en raison du manque de structures de stockage). Il aurait donc été délicat d'envisager des scénarios uniquement basés sur des données théoriques. De tels scénarios seraient intéressants à envisager en collaboration avec des structures telles que ROVA, dont certains membres de la coopérative testent actuellement l'efficacité de cette pratique.

Conclusion

Le secteur des petites et moyennes exploitations laitières dans le Vakinankaratra est très hétérogène tant au niveau technique (niveau d'intensification) que structurel (niveau de diversification). La plupart d'entre elles possèdent des revenus diversifiés, associant les cultures agricoles à l'élevage, leur octroyant ainsi une certaine autonomie en diminuant la dépendance à une monoculture (le riz par exemple). Ce type de système a montré un certain niveau de résilience avec la baisse du prix du lait et la réduction importante du marché (entre 30 et 40% - selon E. Penot, Communication personnelle) suite à la crise politique de 2009 et à la disparition de l'usine Tiko. A contrario, les exploitants ayant intensifié leur production de lait, et dont les revenus étaient essentiellement basés sur la vente du lait ont du s'adapter à cette crise et ont, par conséquent, pris le risque de changer leur système d'exploitation.

Le logiciel Olympe, utilisé en tant qu'outil de modélisation pour le traitement des données nous a permis de mettre en avant l'importance de l'amélioration de la ration alimentaire chez les petites exploitations agricoles laitières : principalement au niveau de l'amélioration du complément alimentaire distribué en période de lactation, mais également au niveau de l'amélioration du capital génétique des animaux et de l'affouragement en saison sèche. Cette évolution assurerait une meilleure rentabilité de l'élevage laitier et l'augmentation de sa part au sein des revenus de l'exploitation. Pour les exploitants aux systèmes les plus extensifs, il est important de continuer à valoriser les pâturages qui permettent une diminution des charges liées à la coupe d'herbes (importantes sur les hautes terres pour l'affouragement des vaches en stabulation). Mais la pression foncière restreint les surfaces pâturables dans certaines zones du Vakinankaratra. Bien souvent les terres sont occupées par les cultures vivrières et laissent peu de place à l'élevage extensif.

Les enjeux d'aujourd'hui pour les exploitations les plus intensifiées résident dans le maintien d'une activité laitière élevée tout en assurant une meilleure résilience par la diversification et à l'amélioration à moindre coût des rations (valorisation optimale des résidus et produits internes de l'exploitation). Ces exploitations ont tout intérêt à gagner en autonomie en fabriquant des provendes fermières de bonne qualité, tout en développant un élevage ou une culture agricole parallèle afin de minimiser les risques en cas de nouvelle chute du prix du lait.

Dans le Vakinankaratra, la pression sur les fourrages est toujours aussi importante qu'en 2008. La compétition autour de la biomasse végétale entre l'activité laitière et les techniques d'agriculture en semis sur couvert végétale est toujours d'actualité. En effet, les petites exploitations agricoles laitières basées sur une forte autoconsommation des produits agricoles et sur l'utilisation de la vaine pâture pour l'alimentation des vaches laitières, sont peu monétarisés et n'ont pas la capacité d'investir dans la culture fourragère pour produire la biomasse nécessaire aux systèmes SCV. Les surfaces fourragères cultivées rentrent en compétition avec les cultures vivrières d'autoconsommation. A l'inverse, les grosses exploitations, possédant des surfaces fourragères conséquentes et un capital d'investissement suffisant, préfèrent utiliser la biomasse produite pour l'alimentation des vaches laitières plutôt qu'en couverture pour les systèmes SCV. Après les récents événements autour de la filière laitière et sa baisse d'activité, il est possible que ces pressions de compétitions diminuent et laissent la place à une meilleure diffusion des techniques SCV.

L'intégration agriculture-élevage est actuellement un point clé du développement de la région du Vakinankaratra. Nous avons montré l'importance de la valorisation des produits agricoles de l'exploitation dans l'alimentation des vaches laitières. On doit également citer le

retour au sol par la fertilisation animale, qui est bien souvent le seul engrais biologique utilisé sur les Hautes Terres en l'absence de toute fertilisation minérale. Des études sont en cours en 2010 (Projet PAMPA, BVPI SEHP) pour évaluer les qualités des fumiers produits par l'élevage laitier et des possibilités d'amélioration.

Les propositions d'améliorations techniques présentées lors des simulations dans ce rapport sont basées sur des systèmes de production encore en difficulté suite au choc subi par la filière laitière depuis février 2009. Dix huit mois après le début de la crise, les systèmes de production laitière ne sont pas entièrement stabilisés du fait de l'instabilité politique et de la crise économique sévère qui en découle (baisse du pouvoir d'achat, baisse des consommations...). Les améliorations techniques d'optimisation de la production laitière ne pourront être adoptées avec une réelle pérennité que lorsque le marché et les prix du lait seront redevenus stables. Le manque de confiance dans le marché n'incite pas au changement technique ni à l'intensification. Mais la crise a forcé les exploitations à modifier leurs systèmes techniques pour s'adapter à un marché réduit d'au moins 30 % et avec un prix du lait plus volatile.

Il serait souhaitable de renforcer le rôle déjà essentiel des techniciens locaux des organisations paysannes, coopératives et autres structures pérennes afin d'assurer une plus large diffusion des informations techniques sur les rations, les provendes et l'utilisation des pâturages avec un appui plus poussé en terme de conseils techniques. Depuis 2009 il y a eu réduction drastique du conseil technique, des techniciens, de la fourniture de paillettes d'insémination artificielle suite à la baisse d'activité de l'ONG FIFAMANOR. A long terme, il pourrait y avoir un impact négatif sur la qualité du potentiel génétique des vaches laitières comme sur la sensibilisation aux pratiques d'alimentation et d'hygiène.

Le logiciel Olympe a montré son utilité dans la comparaison des différents systèmes d'alimentation en fonction d'une typologie opérationnelle. Les acteurs ROVA et BVPI SEHP peuvent dès aujourd'hui prendre en main cet outil dans un suivi d'exploitation afin d'analyser les potentialités économiques des différentes provendes, l'intérêt de l'installation de cultures fourragères ou bien la production de foin.

Il apparaît nécessaire de réaliser une actualisation complète de la filière laitière. Alors que les anciennes structures de Tiko semblent partiellement redémarrer, il serait intéressant d'envisager les conséquences (au niveau du marché, de l'évolution sur les prix....) et d'observer la robustesse des petits marchés locaux (fromages et yaourts, gargotiers...) qui se sont développés ces deux dernières années pour compenser la perte d'un acheteur qui représentait à lui tout seul 50 % du lait produit. Il serait intéressant d'observer la trajectoire des exploitants face à l'évolution politique du pays, de déterminer les conséquences à long terme des adaptations effectuées lors de cette crise de 2009. Enfin, il est important de savoir si la filière laitière peut se développer sur la base d'un marché local ou national et d'en définir les acteurs ou bien si un géant industriel tel que Tiko reste une nécessité.

Bibliographie

- AHMIM-RICHARD A., BODOY A., 2009. *Caractérisation des exploitations agricoles et mise en place d'un réseau de fermes de référence dans le Vakinankaratra et l'Amoron'i Mania, Madagascar*
- ANDRIAMANALINA B., Mission économique de Tananarive - version n°3 du 24 Janvier 2007
- ANDRIAMIRIJA Misa H. 2009. *Analyse des facteurs déterminants de la transformation laitière dans la région du Vakinankaratra*, DEA
- CORUS. 2009. *Production de fourrage au sein de systèmes de culture vivriers à bas de riz pluvial sur les hauts plateaux malgaches*. Rapport scientifique intermédiaire du projet CORUS n° 6047
- CSA IAVOKO Betafo. 2010. *Etat des lieux du district de Betafo, Stratégies de service- plans d'action*. 39p.
- DRDR, 2009. Rapport annuel 2009 des activités de la DRDR.
- FIFAMANOR, 2008. Rapport annuel 2007 des activités de FIFAMANOR. 83p.
- FIFAMANOR, TAFA, GSDM, CIRAD, URP, SICALAIT, 2008. *Conduite des systems de culture sur couverts végétaux et affouragement des vaches laitières. Guide pour les Hautes Terres de Madagascar*. IMPRIM VERT Saint Denis. 92p
- HARRIVEL, V., 2001. *Le semis direct et l'élevage : concurrence ou complémentarité ?* Mémoire diplôme d'ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture et d'Aménagement du Paysage et du D.A.T
- KASPRZYK, M., PENOT, E., DUGUE, P., 2008. *Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo, Région du Vakinankaratra, Madagascar*. Document de travail BV lac n°3 - collection AFD, SEHMPO n°10
- LECOMTE, P., DUTEURTRE, G., TILLARD, E., 2008. *Mission exploratoire multidisciplinaire à Madagascar : Valorisation des biomasses de couverture en intégration agriculture élevage*. Compte rendu de mission du 14 au 24 septembre 2008
- MAEP, UPDR, 2003. Monographie de la région du Vakinankaratra. 108p
- MANDIMBINIANA, R., *Risques climatiques et activités agricoles dans deux fokotany Amberobe et Antsampanimahazo dans la région du Vakinankaratra*. DEA
- MITEN, B. 2006. *Riz et pauvreté a Madagascar*, Chapitre 2 : La croissance économique, la performance agricole et la pauvreté à Madagascar
- PLEURDEAU, G.2009. *Diagnostic technico-économique des potentialités de développement des centres de collecte de lait. Union de coopérative ROVA - Madagascar*, Master.

- PENOT, E., 2009. *Olympe livre II*, Chapitre 2.3 : Utilisation du logiciel Olympe dans le cadre d'un diagnostic agraire et de la mise en place d'un réseau de fermes de références : le cas du Vakinankaratra, Madagascar.
- PENOT, E. DEHEUVELS, O. 2007. *Simulation et modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole avec Olympe*, In *Modélisation économique des exploitations agricoles*, L'Harmattan, p9-21
- PNUD, *Human development indices*
- PSDR, 2008. Plan Communal de Développement (PCD). Commune rurale de Vinaninkarena. p133
- RABEFENOMANANTSOA, A., 2009. *Facteurs déterminants de la consommation et de la commercialisation du lait et des produits laitiers dans la région de Vakinankaratra/ Cas d'Antsirabé I, d'Antsirabé II, et de Betafo*, DEA
- RAJOELINA, P., RAMELET, A., 1989. *Madagascar, La Grande Île*, Paris, Éditions L'Harmattan, Collection « Repères pour Madagascar et l'océan Indien », 7 - 47p.
- RANDRIANANRISON, N., PENOT, E., PONCET, C., 2008. *Suivi et analyse des succès et des abandons des systèmes à base de semis direct sous couverture végétal (SCV) : mise au point de la méthodologie. Cas du Fokontany d'Antsapanimahazo - Madagascar*. Document de travail BV lac n°3 - collection AFD, SEHMPO n°33
- RANDRIANASOLO, J., LECOMTE, P., LEPELLEY D., PENOT E., TILLARD E., 2008. *Caractérisation technico-économique de l'exploitation agricole familiale associant élevage laitier et cultures en semis direct sur couverture dans la région d'Antsirabe, (Madagascar)*. Document de travail BV lac n°4 - collection AFD, SEHMPO n°4
- RARIVOARIMANANA, B., 2010. Analyse des systèmes d'alimentation des bovins laitiers à Vinaninkarena et à Antsapanimahazo, région du Vakinankaratra, Madagascar. Mémoire de fin d'étude, Université d'Antananarivo, diplôme d'agronomie spécialisation Elevage.
- SARTER, G., 2008. *Etude des circuits de commercialisation du lait et de ses dérivés dans cinq régions du « Triangle Laitier »*. Land O'Lakes, 54 p.
- TERRIER, M., 2008. *Mise en place d'un réseau de fermes de références dans la zone d'intervention du projet BV/lac, lac Alaotra, Madagascar, Méthodologie, conventions et règles d'utilisation*.
- FAOSTAT (consulté le 25/02/10). Site Internet : <http://faostat.fao.org>
- INSTAT (consulté le 25/02/10). Site Internet : <http://www.instat.mg>
- CIRAD, URP SCRID (Consulté le 25/02/10). Site Internet : http://www.cirad.mg/fr/urp_scrid.php